

Universidade Federal de Santa Catarina  
Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção

**GESTÃO PARTICIPATIVA PARA REDUÇÃO DOS DEFEITOS  
OPERACIONAIS NA INDÚSTRIA CERÂMICA**

Arlindo Della Giustina

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-graduação em  
Engenharia de Produção da  
Universidade Federal de Santa Catarina  
como requisito parcial para obtenção  
do título de Mestre em  
Engenharia de Produção.

Florianópolis  
2001

Arlindo Della Giustina

**GESTÃO PARTICIPATIVA PARA REDUÇÃO DOS DEFEITOS  
OPERACIONAIS NA INDÚSTRIA CERÂMICA**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia de Produção** no **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção** da Universidade Federal de Santa Catarina.

Criciúma, 30 de agosto de 2001.

Prof. Ricardo de Miranda Barcia, Ph.D.  
Coordenador do Curso

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr. Eng.  
(Universidade Federal de Santa Catarina – Orientador)

---

Prof. Neri dos Santos, Dr. Ing.  
(Universidade Federal de Santa Catarina)

---

Prof. Osmar Possamai, Dr.  
(Universidade Federal de Santa Catarina)

A minha esposa, Vanessa  
pelo apoio constante.  
A minha filha, Beatriz.

## *Agradecimentos*

À Universidade Federal de Santa Catarina e a  
 Universidade do Extremo Sul Catarinense.  
 Ao orientador Prof Edson Pacheco Paladini,  
 pelo acompanhamento e a competência.  
 Aos professores do Curso de Mestrado.  
 A minha família, pelo apoio e compreensão.  
 Aos colegas de equipe, pela colaboração.  
 À empresa Pisoforte, pela possibilidade pela  
 realização do trabalho.  
 A todos que direta ou indiretamente  
 contribuíram para a realização  
 desta pesquisa.

## Sumário

<b>Lista de Tabelas .....</b>	<b>p.viii</b>
<b>Lista de Figuras .....</b>	<b>p. ix</b>
<b>Resumo .....</b>	<b>p. x</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>p. xi</b>
<b>1 – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>p. 1</b>
<b>1.1 – Justificativa do Trabalho .....</b>	<b>p. 1</b>
<b>1.2 – Definição do Problema .....</b>	<b>p. 2</b>
<b>1.3 – Objetivos do Trabalho .....</b>	<b>p. 4</b>
1.3.1 – Objetivo Geral .....	p. 4
1.3.2 – Objetivos Específicos .....	p. 4
1.3.3 – Estratégia Básica .....	p. 5
<b>1.4 – Estrutura do Trabalho .....</b>	<b>p. 5</b>
<b>1.5 – Limitações do Trabalho .....</b>	<b>p. 5</b>
<b>2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>p. 7</b>
<b>2.1 – A Indústria Cerâmica .....</b>	<b>p. 7</b>
2.1.1 – Panorama da Indústria Cerâmica Brasileira .....	p. 8
2.1.2 – Indústria de Atuação .....	p. 9
2.1.3 – Processo Produtivo .....	p.11
2.1.4 - Descrição do Processo .....	p.14
2.1.5 – Defeitos Cerâmicos .....	p.14
<b>2.2 – Estrutura do Sistema Participativo .....</b>	<b>p.16</b>
<b>2.3 – Sistema Participativo .....</b>	<b>p.17</b>
2.3.1 – Motivação .....	p.19
2.3.2 – Liderança .....	p.22
2.3.3 – Medo .....	p.26
2.3.4 – Equipe .....	p.26
2.3.4.1 – Reuniões .....	p.29
2.3.4.2- Conflito .....	p.30

<b>2.4 – Ferramentas Estatísticas</b>	p.32
2.4.1 – Folhas de Verificação	p.33
2.4.2 – Gráfico de Pareto	p.35
2.4.3 – Diagrama Causa-Efeito	p.36
<b>2.5 - Método de Identificação, Análise e Solução de Problemas</b>	p.38
<b>2.6 – Considerações Finais</b>	p.40
<b>3 – SUPORTE PRÁTICO</b>	p.41
<b>3.1 – A Indústria Selecionada</b>	p.41
3.1.1 – Características da Linha Selecionada	p.42
3.1.2 – O Método de Trabalho da indústria para Resolução de Problemas	p.43
3.1.2.1 – Proposta de Redução Geral	p.45
3.1.2.2 – Proposta da Reunião com a Supervisão	p.47
<b>3.2 – Necessidade da Mudança</b>	p.49
<b>4 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	p.51
<b>4.1 – Introdução</b>	p.51
<b>4.2 – Uso de Ferramentas Estatísticas para Prever e Solucionar Defeitos</b>	p.52
<b>4.3 – Visão da Metodologia Proposta</b>	p.53
<b>4.4 – Fluxograma da Metodologia Proposta</b>	p.55
<b>4.5 – Etapa 1: Estabelecimento de Meta e Prazo</b>	p.57
4.5.1 – Fase 1: Comprometimento	p.57
4.5.2 – Fase 2: Fornecimento de Prêmio Incentivo	p.58
4.5.3 – Fase 3: Reunião Geral	p.59
<b>4.6 – Etapa 2: Promovendo a Participação</b>	p.59
4.6.1 – Estratégia para Gerar Motivação	p.61
4.6.1.1 – Fase 1: Criar Clima Favorável para Eliminar Barreiras de Comunicação	p.62
4.6.1.2 – Fase 2: Estratégias para Trabalho dos Líderes	p.63
4.6.1.3 – Fase 3: Formação de Equipes de Trabalho	p.65
4.6.1.4 – Fase 4: Estratégias para Trabalhar os Conflitos	p.67
<b>4.7 – Etapa 3: Levantamento dos Dados</b>	p.68

4.7.1 – Fase 1: Coleta de Dados .....	p.69
4.7.2 – Fase 2: Uso dos Dados .....	p.70
4.7.3 – Uso da Folha de Verificação .....	p.71
4.7.4 – Uso do Gráfico de Pareto .....	p.73
<b>4.8 – Etapa 4: Fazer o Diagnóstico das Causas .....</b>	<b>p.74</b>
<b>4.9 – Etapa 5: Proceder as Ações de Melhorias .....</b>	<b>p.77</b>
<b>4.10 – Etapa 6: Analisar os Resultados e Padronização .....</b>	<b>p.80</b>
<b>4.11 – Considerações Finais .....</b>	<b>p.82</b>
<b>5 – APLICAÇÃO PRÁTICA E RESULTADOS .....</b>	<b>p.84</b>
<b>5.1 – Etapa 1: Estabelecimento de Meta e Prazo .....</b>	<b>p.84</b>
5.1.1 – Fase 1: Comprometimento .....	p.84
5.1.2 – Fase 2: Prêmio Incentivo .....	p.85
5.1.3 – Fase 3: Reunião Geral .....	p.86
<b>5.2 – Etapa 2: Promovendo a Participação .....</b>	<b>p.86</b>
5.2.1 – Fase 2: Trabalho dos Líderes .....	p.86
5.2.2 – Fase 3: Formação de Equipes de Trabalho .....	p.87
<b>5.3 – Etapa 3: Levantamento de Dados .....</b>	<b>p.88</b>
<b>5.4 – Etapa 4: Diagnóstico das Causas .....</b>	<b>p.89</b>
<b>5.5 – Etapa 5: Proceder as Ações .....</b>	<b>p.89</b>
<b>5.6 – Etapa 6: Analisar os Resultados e Padronizar .....</b>	<b>p.89</b>
<b>5.7 – Análise dos Resultados Finais da Metodologia Implantada .....</b>	<b>p.90</b>
<b>6 – CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS</b>	
<b>FUTUROS .....</b>	<b>p.94</b>
<b>6.1 – Conclusões .....</b>	<b>p.94</b>
<b>6.2 – Considerações da Implantação Prática .....</b>	<b>p.96</b>
<b>6.3 – Sugestões para Trabalhos Futuros .....</b>	<b>p.98</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>p.99</b>
<b>BIBLIOGRAFIAS.....</b>	<b>p.102</b>

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Análise de Defeitos no Produto Acabado em Cerâmicas da Região de Criciúma SC, Referentes aos Meses de Setembro a Novembro de 2000.....	p. 3
Tabela 2: Índices Percentuais na Classe “A” do Produto Acabado .....	p.46
Tabela 3: Tipos de Defeitos Apresentados nos Produtos Acabados e Separados pelas Origens, Relativos a Tabela 2 .....	p.46
Tabela 4: Índices Percentuais na Classe “A” Após Reunião com a Supervisão .....	p.48
Tabela 5: Tipos de Defeitos Apresentados nos Produtos Acabados e Separados pelas Origens, Relativos a Tabela 4 .....	p.48
Tabela 6: Índices Percentuais na Classe “A” do Produto Acabado Após Implantação da Metodologia.....	p.91
Tabela 7: Tipos de Defeitos Apresentados nos Produtos Acabados e Separados pelas Origens, Relativos a Tabela 6.....	p.91



## Lista de Figuras

Figura 1: Distribuição Regional da Capacidade Instalada em 1999 .....	p. 9
Figura 2: Fluxograma do Processo Produtivo por Monoqueima e Moagem por Via Seca .....	p.11
Figura 3: Fluxograma da Metodologia Proposta para Redução dos Defeitos Operacionais .....	p.56
Figura 4: Diagrama do Diagnóstico das Possíveis Causas do Defeito .....	p.75

## Resumo

GIUSTINA, Arlindo Della. **Gestão Participativa para redução dos defeitos operacionais na indústria cerâmica**. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção - UFSC, Florianópolis.

Esta pesquisa aborda o estudo e elabora uma metodologia para minimizar os defeitos operacionais na indústria cerâmica. Os defeitos acontecem durante o processo, devido a vários fatores. Este trabalho é baseado em que os defeitos existem, e há causas. Quem conhece melhor as causas são as pessoas que trabalham diretamente com o processo. A metodologia proposta é elaborada para que esses indivíduos participem para ajudar a encontrar a causa dos problemas e sugerir as possíveis soluções, enfatizando-os como fatores básicos de motivação, de liderança e de trabalho em equipe. Esta pesquisa aponta a utilização de algumas ferramentas estatísticas, como forma de estratégia de envolvimento, a fim de fornecer subsídios das idéias fornecidas pelos funcionários de produção para a solução dos problemas e, principalmente prevenir o surgimento dos defeitos. Nesta pesquisa, propõe-se uma metodologia objetiva, simples e funcional. Os resultados, obtidos da aplicação prática, permitem concluir a validade da proposta, para redução dos defeitos operacionais na indústria cerâmica, como forma de gestão participativa.

**Palavras-chave:** Defeitos, Cerâmica e Participação.

## Abstract

GIUSTINA, Arlindo Della. **Gestão Participativa para redução dos defeitos operacionais na indústria cerâmica**. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção - UFSC, Florianópolis.

This research approaches the study and it elaborates a methodology to minimize the operational defects in the ceramic industry. The defects happen during the process, due to several factors. This work is based on that the defects exist, and there are causes. Who knows the causes better are the people that work directly with the process. The proposed methodology is elaborated for those individuals to announce to help to find the cause of the problems and to suggest the possible solutions, emphasizing them as basic factors of motivation, of leadership and of work in team. This research points the use of some statistical tools as form of involvement strategy, in order to supply subsidies of the ideas supplied by the production employees for the solution of the problems and, mainly to prevent the appearance of the defects. This research intends a model of methodology objective, simple and functional. The results, obtained of the practical application, they allow to conclude the validity of the proposal, for reduction of the operational defects in the ceramic industry, as form of administration participate.

**Key-Words:** Defects, Ceramic and Participation.

# **CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO**

Atualmente as indústrias passam por processos de mudanças rápidas, devido às exigências mercadológicas, de tecnologia e da evolução social. O aperfeiçoamento e a mudança são condições indispensáveis para a sobrevivência.

Nas indústrias cerâmicas, os fatores distintivos que se destacam entre os concorrentes são a conformidade e a confiabilidade, garantidos pelo nível do produto e a eficácia do processo produtivo. As indústrias, contudo, possuem defeitos nos produtos que as privam de obter maiores lucros, além de prejudicar a posição competitiva.

A aplicação de uma metodologia para a redução dos defeitos operacionais do produto acabado, melhorando o índice de qualidade nas indústrias cerâmicas, para benfeitoria de sua sobrevivência, constitui-se no objetivo de estudo maior desta pesquisa.

## **1.1 – Justificativa do Trabalho**

A crescente busca por melhores resultados na produção e no nível dos produtos está fazendo com que a indústria invista principalmente num dos recursos disponíveis da mesma: o humano.

O ser humano é um dos fatores de diferencial competitivo, um dos agentes de transformação, o que pode mudar efetivamente a organização. O trabalhador é responsável pelo trabalho feito e pela sua melhoria.

Existem causas específicas para qualquer produto defeituoso, possíveis de serem resolvidas, se estas forem descobertas e eliminadas.

A redução dos defeitos operacionais poderá ser alcançada em ambientes participativos, onde o coletivo é priorizado na busca das soluções. Nesses ambientes, haverá valorização das pessoas, motivando-as.

A melhoria do produto é concretizada com a efetiva participação dos trabalhadores.

Com a participação dos trabalhadores, a empresa poderá melhorar sua posição competitiva, como afirma Mclagan (2000, p. 42): “as empresas que envolvem seu pessoal, de maneira constante e abrangente, são mais produtivas e financeiramente bem-sucedidas do que as empresas que não fazem isso”.

À redução dos defeitos, sugere-se fazê-la de forma metódica, consistindo em um processo do uso de metodologia, ferramentas e no efetivo envolvimento dos trabalhadores do nível operacional, tornando-os mais participativos, criativos e motivados. Esse envolvimento dos trabalhadores terá também a objetivo de fazê-los adquirir mais cuidado e responsabilidade sobre aquilo que está sendo produzindo, para que ocorra a diminuição dos defeitos e a maior conformidade.

## **1.2 – Definição do Problema**

Nas indústrias cerâmicas, existem defeitos que afetam o produto final, apesar de algumas indústrias terem um grau avançado de automatização.

Os defeitos podem ser resumidos em três categorias, quanto à sua origem: os causados por matérias-primas, pelo processo e pelo trabalho operacional.

Os defeitos operacionais ocorrem devido ao fato de que, na cerâmica, as misturas das matérias-primas na formulação de massa e na moagem de esmaltes são dosadas e/ou controladas por operários e, durante o processo de produção, os controles e o acompanhamento do produto na linha são feitos também por pessoas; assim, estas interferem muito no índice dos defeitos do produto final.

Em virtude dos fatores, anteriormente mencionados, a melhoria do produto será alcançada se a dedicação e o trabalho forem centrados nas pessoas em nível operacional.

Os dados na tabela a seguir apresentam os índices médios de defeitos no produto acabado por processo, pelo operacional e por matéria-prima, em cerâmicas da região de Criciúma-SC (as empresas pediram para não colocarem seus nomes), baseados nos meses de setembro a novembro de 2000 (Tabela 1).

Tabela 1: Análise de Defeitos no Produto Acabado em Cerâmicas da Região de Criciúma, Referentes aos Meses de Setembro a Novembro de 2000

Empresa	Produção Mensal	Percentual de Defeitos no Produto Acabado		
		Operacionais	Processo	Materia Prima
X	1.200.000 m <sup>2</sup> /mês	55,6%	21,5%	22,9%
Y	800.000 m <sup>2</sup> /mês	48,4%	32,3%	19,3%
Z	310.000 m <sup>2</sup> /mês	63,8%	13,1%	23,1%
W	260.000 m <sup>2</sup> /mês	70,8%	13,0%	16,2%

Fonte: Dados das Empresas Consultadas

Os defeitos acontecem no processo, devido a vários fatores. Os defeitos existem, e há causas. Quem conhece melhor estas são as pessoas que trabalham diretamente com o processo, como afirma Paladini (2000, p.156) “que quem melhor conhece o problema é quem lida com ele no dia-a-dia, podendo-se esperar propostas viáveis de soluções daqueles que vivem perto dele”.

O problema é que a falta de participação das pessoas faz com que os defeitos não sejam resolvidos. As pessoas têm conhecimento das causas, mas não ajudam a resolvê-las.

O problema é como fazer as pessoas participarem do processo de determinar as causas dos problemas. A Gestão Participativa vai ser uma forma de chegar às causas e às possíveis soluções, criando o envolvimento das pessoas de nível operacional, na implantação da metodologia e no uso de ferramentas.

## 1.3 – Objetivos do Trabalho

Os objetivos serão divididos em três seções: objetivo geral, objetivos específicos e estratégia geral, conforme apresentados na seqüência.

### 1.3.1 – Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver, implantar e avaliar um modelo para minimizar o índice de defeitos operacionais no produto acabado, aplicado em uma indústria cerâmica, através do sistema de Gestão Participativa.

### 1.3.2 – Objetivos Específicos

Os objetivos específicos constituem-se em:

- confirmar, através do uso de ferramentas e um método de envolvimento, que os operários da produção podem participar, ao apresentarem as causas dos problemas que afetam o processo produtivo, propondo as possíveis soluções;
- estabelecer uma metodologia para o efetivo envolvimento dos trabalhadores do nível operacional, tornando-os mais participativos, criativos e responsáveis;
- comprovar a evidência de que a participação dos funcionários melhora o clima motivacional nas empresas;
- realizar aplicação prática que permita verificar a validade da metodologia proposta.

### 1.3.3 – Estratégia Básica

A presente pesquisa aborda a filosofia da gestão participativa para redução dos defeitos operacionais e será estruturada nos pontos em que as pessoas da área de produção conheçam os defeitos, as causas e soluções destes, apresentando o sistema para promover a transformação e implantação.

## 1.4 – Estrutura do Trabalho

Este trabalho compreende, em cinco capítulos, a seguinte estrutura:

No capítulo 2 - Revisão Bibliográfica: relata uma revisão teórica sobre cerâmica e ferramentas motivacionais para a gestão participativa;

No capítulo 3 - Suporte Prático: apresenta o relato da situação na indústria cerâmica antes da implantação da metodologia;

No capítulo 4 - Procedimentos Metodológicos: apresenta o método de envolvimento dos funcionários ao participarem para mostrar as causas e propor soluções, com objetivo de minimizar os defeitos operacionais;

No capítulo 5 - Aplicação Prática e Resultados: apresenta as fases de implantação prática da metodologia e os resultados alcançados;

No capítulo 6 - Conclusões e Recomendações para Trabalhos Futuros: enfoca análise do desenvolvimento do trabalho e sugestões para futuros trabalhos e pesquisas.

## 1.5 – Limitações do Trabalho

A presente pesquisa foi desenvolvida com o propósito de criar ferramentas para promover a participação dos funcionários da linha de produção visando à redução dos defeitos operacionais na indústria do ramo cerâmico.



Em virtude de várias teorias e abordagens, dependendo da visão do autor em análise, estão sendo apresentados somente alguns breves conceitos sobre motivação, liderança e sistemas participativos.

A pesquisa desenvolvida é focada nos recursos humanos como forma de redução dos defeitos operacionais, os quais são causados essencialmente por pessoas.

Um fator limitante é referente à aplicação prática da metodologia. O autor analisa a implantação efetuada somente em uma indústria cerâmica e num intervalo médio de tempo.

## CAPITULO 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo será apresentado o embasamento teórico da fundamentação da metodologia proposta de gestão participativa para redução dos defeitos operacionais.

Vale salientar que esta metodologia foi elaborada a partir destas referências bibliográficas e do efetivo envolvimento de profissionais, de vários níveis da indústria, principalmente do operacional, aproveitando os potenciais, através de suas experiências, idéias e, principalmente, participações em todo o processo de implantação.

Este capítulo é dividido em três partes, para melhor entendimento:

- o primeiro se refere à *cerâmica*: sua breve história e o panorama atual, a descrição do processo produtivo e *defeitos* que afetam o produto acabado.
- em uma segunda parte, apresentará os meios para o envolvimento das pessoas, dos *recursos humanos*. Também mostrará a forma do sistema participativo, através de um sistema motivacional, com trabalho de liderança e o efetivo trabalho das equipes.
- como parte final, serão apresentadas as *ferramentas estatísticas* utilizadas e o método para identificar e solucionar as causas dos problemas.

### 2.1 - A Indústria Cerâmica

O revestimento cerâmico é um produto antigo. Sabe-se de objetos que remontam do período Neolítico.

Assenato (1996, p.1) relata parte da história como,

“O primeiro exemplo do seu uso para colorir e decorar superfícies data da civilização Babilônica, isto é, do século 6 a.C. No ano 3.000 a.C. fabricavam revestimento de cerâmica utilizando uma composição arenosa e esmaltando-as com o típico verniz azul obtido do cobre de malaquita, extraída no Sinai. Foi em meados do século passado que começou a produção de revestimentos cerâmicos, na cidade de Sassuolo, Itália, na “Fábrica Della Maiolica” de Cano Rubiani, que utilizava uma argila moída e pulverizada a seco”.

No século XX, especialmente após a segunda guerra mundial, a produção de cerâmica (lajotas e azulejos) apresentou um desenvolvimento industrial considerável com o advento das técnicas de produção.

Na fase inicial desse período, os revestimentos cerâmicos foram usados principalmente para satisfazer necessidades funcionais, tais como higiene e facilidade de limpeza e, desse modo, empregados em banheiros e nas cozinhas. A indústria cerâmica evoluiu rapidamente, desenvolvendo novos materiais que ampliaram consideravelmente as opções e tipos de revestimentos disponíveis.

A Norma ISO 13816 define revestimento cerâmico como sendo “um conjunto formado pelas placas cerâmicas, a argamassa de assentamento e o rejunte”. Segundo a norma placas cerâmicas são: “materiais compostos de argila e outras matérias-primas inorgânicas, geralmente utilizados para revestir pisos e paredes”.

### 2.1.1 - Panorama da Indústria Cerâmica Brasileira

Segundo dados do ano 2000, referente ao ano de 1999 da ANFACER — Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento, pelo informe setorial Setor de Revestimentos Cerâmicos, do BNDES, o Brasil é o segundo maior consumidor de cerâmicas de revestimento do mundo (383,3 milhões de m<sup>2</sup>), atrás apenas da China.

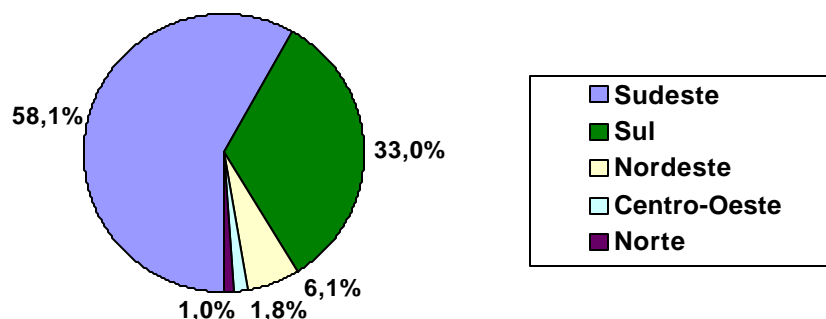
A indústria brasileira mantém seu lugar de destaque entre os maiores fabricantes com uma produção de 428,5 milhões de m<sup>2</sup>, apresentando um acréscimo de 4,53% sobre o ano anterior. A capacidade de utilização ficou em 87%. É o quarto maior fabricante do produto. O principal produtor é a China, seguido pela Itália e Espanha.

A Cerâmica tem um papel importante para a economia do país, com participação no PIB (Produto Interno Bruto) estimado em 1%.

As exportações atingiram 42,6 milhões de m<sup>2</sup>, com crescimento de 23% em relação ao ano anterior, correspondentes a US\$ 185 milhões.

A região sudeste representa 58,1% e a sul 33,0% da produção nacional, como apresentado no gráfico abaixo. Em contrapartida, a sul corresponde a 78,4% dos produtos exportados, enquanto a sudeste a 15,5% (Figura 1).

Figura1: Distribuição Regional da Capacidade Instalada em 1999




---

Fonte: Anfacer (WEB: <http://www.anfacer.org.br/portugues/frnoticias.htm>., 28/03/2001)

### 2.1.2 – Processo Produtivo

A composição de um ciclo tecnológico, das diferentes fases produtivas, varia em função do tipo de produto que se deseja obter.

Podem-se identificar dois ciclos fundamentais, de biqueima e monoqueima,

que substancialmente abrangem toda a gama de tipos de produção de revestimentos cerâmicos.

O primeiro desenvolve-se da tecnologia de biqueima, assim denominada uma vez que prevê dois diferentes tratamentos térmicos, respectivamente para consolidar o suporte e estabilizar os esmaltes e as decorações aplicadas no suporte queimado.

O segundo ciclo, ao contrário do primeiro, utiliza a tecnologia de monoqueima, na qual os esmaltes e as decorações são aplicados no suporte seco. É utilizado, no final do processo, somente um tratamento térmico, uma monoqueima, durante a qual o consolidamento do suporte e a estabilização dos esmaltes ocorrem simultaneamente.

Essas tecnologias de queima podem diferenciar quanto ao seu processo de preparação da massa cerâmica, tanto por via seca quanto via úmida.

Sempre que houver disponibilidade de matérias-primas com características de massa natural balanceada, com uma presença limitada de materiais poluentes e um comportamento satisfatório à queima, sendo o produto a produzir dirigido a uma faixa inferior do mercado, é possível optar por um sistema de preparação da massa por via seca.

Ao contrário, caso se queira produzir um revestimento com um alto conteúdo estético e qualitativo, deveria se optar, preferencialmente, por uma massa clara, de muitos componentes, com uma formulação complexa, que exigirá uma instalação mais sofisticada, representada normalmente por um sistema de preparação da massa por via úmida.

Segundo Assenato (1996, p.4) outros fatores são decisivos na escolha do processo de moagem da massa por via seca ou por via úmida, como:

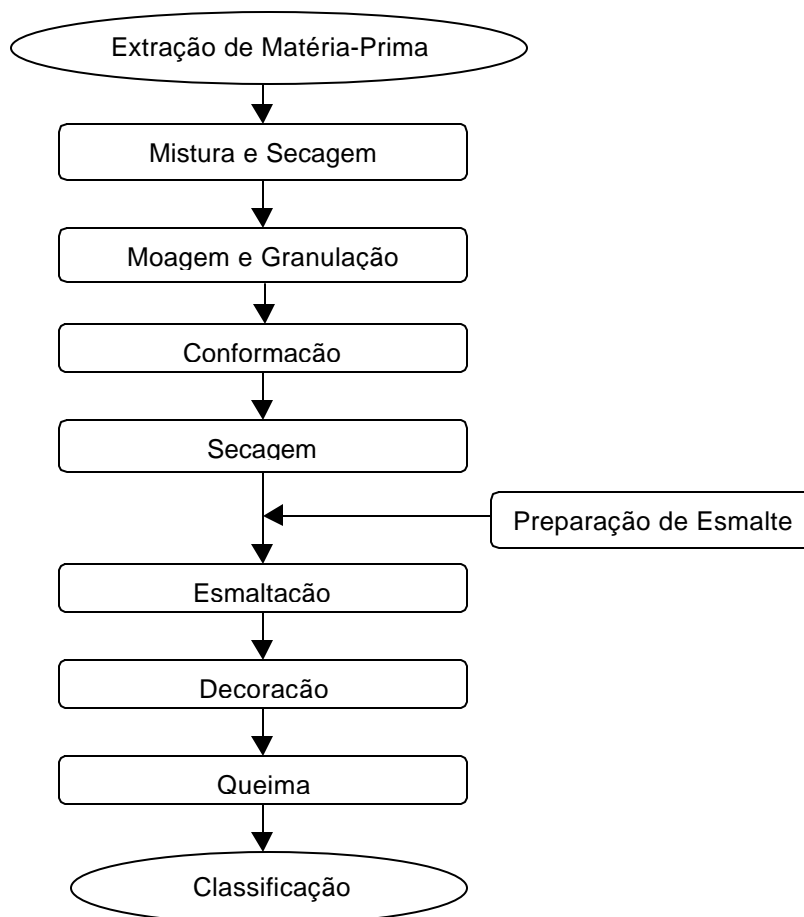
“No momento em que se queira fazer uma comparação, sem dúvida não é correto basear-se somente nos aspectos de custo, mas a escolha de um ou do outro sistema é praticamente a consequência obrigatória do contexto econômico, cultural e do mercado no qual pretende-se operar”.

A seguir, será apresentada a descrição do ciclo de fabricação dos revestimentos cerâmicos, tipo monoqueima e com moagem da massa por via seca.

### 2.1.3 - Descrição do Processo

Será descrito sucintamente o processo produtivo tipo monoqueima e por moagem via seca, em virtude de ser o sistema da indústria de atuação deste trabalho. Para visualização geral do processo de fabricação do revestimento cerâmico, a seguir, será apresentado um fluxograma básico do processo produtivo e, na seqüência, a descrição destas etapas (Figura 2).

Figura 2: Fluxograma do Processo Produtivo por Monoqueima e Moagem Via Seca



Na seqüência, será sintetizado o processo produtivo por via seca:

- extração da matéria-prima: na jazida, a extração é realizada a céu aberto, por meio de máquinas rodoviárias, tipo trator de esteiras e escavadeiras. Após a extração, a argila é transportada até a fábrica;

- mistura e secagem: consiste no processo de mistura das matérias-primas preestabelecidas pela formulação da massa, colocada em equipamentos para fazer a homogeneização e a diminuição da granulometria, pelo efeito de britagem. Para poder efetuar a retirada do excesso de umidade, necessário para efetuar a moagem, é utilizado secador contínuo e rotativo;

- moagem e granulação: através de moinhos, é feita a diminuição da granulometria e esta é classificada por peneiras, até atingir a distribuição granulométrica desejada. Este pó fino é conduzido ao granulador, onde é adicionada água para adquirir a plasticidade e efetuar aglomeração das partículas, através da granulação, para que se possa realizar, com sucesso, a prensagem;

- conformação: a prensagem é o método de conformação, utilizando prensas hidráulicas. As propriedades das peças pós-queima (retração linear, absorção de água, etc.), durante as etapas seguintes à prensagem (secagem, esmaltação e queima) estão relacionadas diretamente às características da peça a seco (densidade aparente, resistência mecânica, etc.). No processo de prensagem, realizam-se, simultaneamente, três operações:

- a) conformação da massa, dando uma forma estável ao pó, com dimensões definidas;

- b) compactação da massa, dando a característica para resistir, a cru, todos os esforços mecânicos do processo;

- c) densificação, que tem como objetivo diminuir os vazios entre as partículas, aumentando a densidade aparente do corpo cerâmico;

- a partir dessa fase do processo, a peça é chamada de “biscoito”;

- secagem: a fase de secagem tem a função de reduzir o conteúdo de água necessária à moldagem, para que a queima do material seja realizada em tempos industrialmente aceitáveis e para aumentar a resistência mecânica do

suporte cru, de forma a permitir o seu transporte nas linhas de esmaltação e serigrafia;

- preparação de esmalte: é o setor responsável pelo fornecimento de esmaltes (cobertura vitrificada) e tintas, à base de corantes, para dar efeito na cobertura de esmalte, no processo de esmaltação e decoração. A preparação dos esmaltes é efetuada mediante moagem a úmido das fritas (silicatos artificiais, principal matéria-prima dos esmaltes, fornecendo o estado vítreo) e de outras substâncias não incluídas nas fritas (caulim, sílicas, pigmentos corantes, etc) para obter uma suspensão com água, pronta para aplicação. Os moinhos, empregados na moagem a úmido, são de bolas descontínuas;

- esmaltação: consiste na aplicação de camadas de esmalte no biscoito, através de equipamentos especiais, tais como cabine de disco e véu campana. Esse tratamento confere ao produto queimado uma série de propriedades técnicas e estéticas, tais como: impermeabilidade, facilidade de limpeza, brilho, cor, textura e resistências química e mecânica;

- decoração: a serigrafia é a técnica decorativa mais utilizada na fabricação de pavimentos e revestimentos, devido à sua facilidade de aplicação nas linhas de esmaltação. Consiste na seqüência de um determinado desenho que se reproduz por aplicação de uma ou várias telas sobrepostas, através de serigráficas planas ou rotativas;

- queima: é a principal etapa no processamento de materiais cerâmicos. Através da queima, os materiais cerâmicos adquirem características mecânicas adequadas às diferentes utilizações específicas e correspondentes propriedades de inércia físico-química. A obtenção de tais características tem conexão com as complexas transformações físicas e químicas que ocorrem durante o processo de queima. É utilizado forno rápido a rolo, sobre os quais as peças cerâmicas são dispostas diretamente em uma única camada;

- classificação: é a classificação visual da superfície e a automatizada, que detecta os defeitos de formato ou estrutura. Nessa etapa, os produtos são classificados nas categorias “A”, “C” ou “D”.

Diante da descrição do processo de fabricação serão mostrados, na



seqüência, os defeitos principais que afetam os produtos em uma indústria cerâmica pelo processo por via a seco.

#### 2.1.4 – Defeitos Cerâmicos

Segundo Biffi (2000, p.106), “defeito é algo que deprecia o produto e impede ou obscurece a venda ao preço máximo. Este é um significado que varia no tempo e que depende do conjunto das características do produto e do emprego que fará o consumidor final”.

Segundo Paladini (2000, p.92):

“Defeito é a falta de conformidade de um produto quando determinado característico da qualidade é comparado a suas especificações. Um produto é classificado como defeituoso sempre em relação a um ou mais característicos da qualidade, se forem identificados um ou mais defeitos a ele (ou a eles) associados”.

Pela norma da ABNT, NBR 13817 de 1997, que analisa o Aspecto Superficial ou Análise Visual, classifica-se como: “produto de primeira qualidade, quando 95% das peças examinadas, ou mais, não apresentarem defeitos visíveis na distância padrão de observação (um metro), conforme o Anexo A da NBR 13818”.

Nesse caso de estudo, pode-se definir como defeito de revestimento cerâmico, uma imperfeição evidenciada que, no produto, não é considerado como classe “A”, conforme a norma do Anexo A da NBR 13818.

A seguir, serão explicados, resumidamente, os defeitos de maior incidência neste trabalho de pesquisa:

- contaminação: é saliência (bolha) evidenciada na superfície do vidrado, podendo até romper a superfície;
- ponta quebrada: caracteriza-se pela ausência de uma parte do biscoito nas pontas da peça, que é quebrada após, ou antes da aplicação do esmalte;

- trincas: identificam-se através de trincas ou rachaduras na superfície da peça ou nas bordas;
- retração: é um defeito demonstrado por pequenas rachaduras de forma irregular no vidrado;
- reprensado: é caracterizado pela saliência no vidrado causado pela aresta do biscoito (sobra de massa) grudada neste;
- estampo sujo: caracteriza-se por uma textura irregular no produto final, denotando uma rugosidade excessiva no biscoito (suporte, base formado pela massa depois de prensado) antes de esmaltar;
- sujeira escova: caracterizado por partículas grudadas sob a superfície do produto queimado. Essas vão desde partículas de pó, sujeiras de materiais, até pequenos pedaços de biscoito;
- superfície riscada da prensa: caracteriza-se por traços riscados na superfície do biscoito;
- falha de desenho: identifica-se por uma imperfeição (falha) na aplicação das tintas nas telas serigráficas. O desenho aplicado fica apresentando descontinuidade no seu conjunto;
- superfície borrada pelo pulmão: é caracterizado devido às manchas ou borrado na superfície vidrada, devido ao contato das peças face a face no pulmão (estoque do produto no setor de esmaltação);
- aresta lascada: caracteriza-se pela falta de esmalte, total ou parcialmente, em uma parte lateral da peça esmaltada;
- falha ou risco de véu campana: caracteriza-se pela ausência parcial ou total de esmalte em uma parte da peça;
- pingo de esmalte: caracteriza-se por uma saliência de esmalte ou uma bola de esmalte sob a peça esmaltada;
- pingo de água: identifica-se como uma forma de gota no vidrado, causado pelo pingo de água no processo de esmaltação;
- furos ou bolhas no esmalte: caracterizam-se por obturação na superfície da peça, podendo penetrar até o biscoito ou não; ou por aparecimento de pequenas bolhas com um pequeno orifício ou não, no centro, que afloram do esmalte após a queima do vidrado;

- pedaço de biscoito: são geralmente de cor marrom, na superfície do vidrado;
- sujeira de forno: são pedaços de refratários do forno na superfície do vidrado;
- pinta preta: identifica-se por um ponto preto ou escuro sobre a superfície do vidrado;
- pinta verde: identifica-se por um ponto verde sobre a superfície do vidrado;
- empeno: caracterizado pela falta de planaridade da peça.

A seguir, serão apresentados meios de envolvimento das pessoas, com o objetivo de melhorar o sistema de trabalho, para poder alcançar o objetivo de reduzir os defeitos operacionais.

Em todo o processo produtivo, as pessoas estão envolvidas, pois são elas que efetivamente poderão melhorar e transformar o processo. O coletivo será priorizado para a busca de soluções, pois são as pessoas que fabricam o produto e, conseqüentemente, conhecem os defeitos e as suas causas.

## **2.2 – Estrutura do Sistema Participativo**

São diversas as teorias e abordagens sobre motivação, liderança e sistemas participativos, geralmente tratando de enfoques e diretrizes diferentes, dependendo da visão do autor em análise.

Nesta pesquisa, será apresentada a estruturação conceitual aplicada à metodologia proposta, em um sistema prático para redução de defeitos operacionais na gestão participativa, em indústria do ramo cerâmico.

Os sistemas participativo e motivacional referidos envolvem a busca da cooperação no trabalho em equipe, no esforço conjunto para aproveitar potenciais dos funcionários para sugerir, participar, identificar e solucionar problemas, com o objetivo da redução dos defeitos operacionais. Teve-se por base os conceitos a seguir:

- sistema participativo: focaliza que os trabalhadores de nível operacional podem e possuem capacidade de auxiliar na redução dos defeitos, se for criado o ambiente favorável e um método para envolvê-los. A efetiva participação é baseada em:

a) motivação: enfatiza o motivo pelo qual os funcionários irão se envolver no processo de melhoria;

b) liderança: refere-se à importância das chefias em desempenharem o trabalho de liderança, para manterem o ambiente motivador e participativo;

c) o medo: eliminar ou reduzir é fator crucial para o sistema participativo, pois influencia na iniciativa e criatividade;

d) equipe de trabalho: refere-se a forma de unir os funcionários em grupo participativos, para melhorarem os seus resultados e motivá-los. Enfatiza dois pontos fundamentais para o sucesso do grupo: a forma e condução das reuniões e o trabalho nos conflitos;

- ferramentas estatísticas: mencionam algumas ferramentas para utilização, como estratégias de envolvimento, fornecendo subsídios das idéias e previnem o surgimento dos defeitos;

- método de identificação, análise e solução de problemas: refere-se à forma de instrumento para auxiliar na identificação das causas e um método para solucioná-las.

Na seqüência será mostrado o referencial teórico do sistema participativo.

## **2.3 – Sistema Participativo**

O mercado competitivo está exigindo um trabalhador com maior capacidade e possibilidade de decisão, mais criativo e, sobretudo, mais realizado no trabalho.

Os valores que expressam a produtividade de uma indústria encerram, na sua constituição, a participação efetiva de todos os seus membros.

A participação dos funcionários pode, além de ajudar a solucionar problemas, influenciar no processo de tomada de decisões.

O sistema participativo que está sendo mencionado, não implica a renúncia aos direitos e responsabilidades das chefias.

Segundo Quick (1995, p.32) apresenta a seguinte dificuldade: “porém, não é fácil obter a participação dos funcionários. Às vezes as pessoas levam muito tempo para desenvolver a confiança e a credibilidade necessárias para que o gerenciamento participativo funcione”.

O entendimento e as ações, decorrentes das análises, dentro do enfoque participativo, mostram que a produtividade de uma organização é aderente ao coletivo dos trabalhadores, pois são estes que fabricam os produtos e, conseqüentemente, a sua qualidade. Fortalece o enfoque de que a redução dos defeitos somente se concretiza com a efetiva participação dos trabalhadores. Por outro lado, mostra a profunda ligação da produtividade com o coletivo dos trabalhadores.

Medeiros (1994, p.19) afirma que:

“A abordagem participativa enfatiza que a qualidade é tarefa de todos e que somente com a participação e o esforço de todos, a qualidade será atingida. Esta abordagem supõe que quem melhor conhece os problemas da linha de produção e qualidade, e também quem pode sugerir melhores soluções é quem lida com eles no dia-a-dia, pois se supõe que todos os trabalhadores são criativos e têm inteligência, independente da posição hierárquica que ocupem”.

O sistema participativo mencionado terá o objetivo de achar as causas e as soluções para os defeitos.

A indústria que adota a abordagem participativa consegue vantagens, sendo que as principais, enumeradas por Paladini (2000, p.156), são:

- “- gerar o desenvolvimento das pessoas;
- possuir uma tendência de envolver todos e produzir boa integração;
- possuir adaptação fácil, sem mudar a estrutura da indústria;

- criar maior conscientização e reflexos paralelos (custos e PCP — Planejamento e Controle da Produção, por exemplo), com minimização de conflitos;
- possibilitar uma comunicação mais eficiente entre pessoas;
- incentivar o trabalho em equipe e investir na resolução de problemas, não apenas na identificação”.

Para conseguir a participação efetiva dos funcionários, no propósito da indústria, são necessários a esses a motivação, o trabalho para eliminar o medo e a valorização do serviço em equipe. Para que o trabalho em equipe ocorra, tornam-se imprescindíveis as presenças dos líderes.

### 2.3.1 – Motivação

A motivação refere-se ao motivo pelo qual as pessoas se envolvem em um determinado esforço.

De acordo com Quick (1995, p.41), “para obter o compromisso de seu pessoal com os objetivos, deve-se compreender o que eles querem extrair de seu trabalho e de sua ligação com você. Precisa compreender o que motiva as pessoas na indústria a realizarem um bom trabalho”.

Outra maneira de comprometer as pessoas é citada por Queiroz (1996, p.7):

“Muitas vezes, uma pessoa sente-se levada a fazer algo para evitar uma punição ou para conquistar uma recompensa. Em ambos os casos, a iniciativa para a realização da tarefa não partiu da própria pessoa, mas de um terceiro, que a estimulou de alguma forma para que ela se movimentasse em direção ao objetivo pretendido. A pessoa não teria caminhado em direção ao objetivo caso não houvesse a punição ou a recompensa”.

As pessoas podem, também, agir levadas por um impulso interno, por uma necessidade interior. Nesse caso, existe vontade própria para alcançar o objetivo; há motivação.

A motivação, por sua vez, dura enquanto a necessidade interior não for suprida. De maneira oposta ao movimento, o alcance dos objetivos propostos, ou seja, o fim do potencial motivador gera, no indivíduo, um sentimento de estima e auto-realização que lhe traz satisfação e o predispõe a empreendimentos cada vez mais ousados, em busca da concretização de novas necessidades e potencialidades.

Paladini (2000, p.143) apresenta a seguinte abordagem:

“Não há gerente que consiga motivar quem quer que seja, porque motivação não se transfere. Ocorre, porém, que qualquer gerente deve ser capaz de criar condições favoráveis à motivação das pessoas. Pela motivação, as pessoas aderem às metas que o gerente propõe. Sem ela, não há como garantir esforços consistentes para alcançar essas metas”.

A partir dessas observações, pode-se, então, entender a motivação como uma energia, uma tensão, uma força, ou um impulso interno aos indivíduos. Sobretudo, é relevante considerar que a motivação é interior a cada indivíduo e leva-o a agir espontaneamente para alcançar determinado objetivo. Assim, não é possível motivar uma pessoa, mas criar um ambiente compatível com os objetivos dessa, um ambiente no qual o indivíduo se sinta motivado.

Paladini (2000, p.156) descreve que há várias abordagens para gerar condições favoráveis à motivação. Essas abordagens parecem sempre apontar para um mesmo fim: gerar um ambiente capaz de criar condições favoráveis para que as pessoas se motivem. Três exemplos de abordagem, que partem de hipóteses bem definidas, são:

- a motivação decorre da participação: deveria mostrar que o esforço pela melhoria é tarefa de todos, evidenciando-se que somente a participação e o empenho de todos garantem o sucesso desse esforço. Assim, parte-se da hipótese de que todos têm inteligência e criatividade, independentemente da

posição hierárquica que ocupem. Acredita-se ser melhor conhecedor do problema quem lida com o problema no dia-a-dia, podendo-se esperar as propostas viáveis de soluções dos problemas;

- a motivação decorre de incentivos promocionais: outra abordagem é a que utiliza “campanhas motivacionais” para melhorar a motivação do operário na realização de uma produção da qualidade. Essa abordagem usa a clássica forma de que, utilizando-se artifícios promocionais, obtém-se motivação das pessoas pela fixação de sua atenção em determinadas atividades. A hipótese básica de uma campanha para motivar é a de que todo empregado tem uma contribuição útil a fazer. Os funcionários podem reduzir seus próprios erros, apontar deficiências no processo e dar idéias criativas para melhoramentos;

- a motivação decorre de obstáculos a superar: essa abordagem busca motivar uma pessoa a transpor obstáculos sucessivos, apresentados sob a forma de desafios, ou seja, provocações à sua capacidade de reação. Assim, estipulam-se índices a serem alcançados e superados, níveis a serem obtidos, limites móveis a serem perseguidos, de forma que o grupo, responsável pelas atividades relativas à obtenção desses valores, sinta-se motivado a melhorá-las.

Baseando-se em Queiroz (1996, p.40) pode-se complementar com cinco agrupamentos de fatores principais, relacionados à motivação dos quadros operacionais:

- busca do sentido: para sentir-se motivado, é preciso que o trabalhador perceba um sentido em seu trabalho;

- participação: para sentir-se motivado, é preciso que o trabalhador perceba a possibilidade de expansão de sua dimensão política, através de um ambiente aberto, propício à autonomia e adequado aos valores sociais;

- educação: para sentir-se motivado é preciso que o trabalhador sinta-se capaz de atingir seus objetivos;

- comunicação: para manter-se motivado, é preciso que se estabeleça entre líderes e liderados uma comunicação que preserve a estima;



- reconhecimento: para manter-se motivado, é preciso que o trabalhador sinta-se reconhecido em seus êxitos e conquistas.

Observa-se que os três primeiros aspectos são fatores de alavancagem da motivação, enquanto que os últimos têm seu papel na manutenção da motivação. Percebe-se que a motivação somente irá acontecer nas organizações se os gerentes se dispuserem a promover um ambiente adequado. Para a mudança, é preciso que a figura do gerente ceda lugar à do líder.

Uma vez que o perfil do trabalhador para redução de defeitos exige comprometimento, participação e responsabilidade, o ambiente no qual irá sentir-se motivado deveria proporcionar-lhe abertura para a expansão dessas características.

Enquanto a motivação para o trabalho procura preocupar-se com os aspectos que levam o trabalhador a, espontaneamente, produzir conforme o que prediz a organização, a motivação pela resolução de defeitos procura preocupar-se com os aspectos que levam o trabalhador a buscar a eliminação da causa, a assumir uma atitude proativa, a participar com sugestões e idéias inovadoras, a responsabilizar-se por seu trabalho.

### 2.3.2 – Liderança

A indústria, que pretende contar com trabalhadores de nível operacional em condições de serem inseridos no perfil do trabalhador participativo, precisa estar ciente da necessidade de transformar seus chefes em líderes.

Para ter trabalhadores comprometidos, participativos e assumidos frente à responsabilidade de suas tarefas, há necessidade de líderes capazes de delegar, estimular a participação, conduzindo, assim, um processo de amadurecimento rumo à responsabilidade.

Segundo Abreu (1999, p.17) define que: “liderança ocorre quando um indivíduo influencia outros a fazer algo que voluntariamente eles não fariam”.

Paladini (2000, p.143) define liderança como: “habilidade de influenciar pessoas, conduzindo-as em determinada direção”.

Enquanto que Blanchard (1986, p.105) conceitua liderança como “um processo de influenciar as atividades de indivíduos ou grupos para a consecução de um objetivo em uma dada situação. Em essência, a liderança envolve a realização de objetivos com e através de pessoas”.

No estilo gerencial participativo, a liderança é compartilhada pelos subordinados e as chefias. Quanto maior afinidade, melhor será a contribuição que poderá oferecer para estruturar uma equipe eficiente em seu departamento.

Quick (1995, p.25) complementa como:

“O gerente está familiarizado com os papéis tradicionais do chefe, em planejar, orientar, designar, controlar, dirigir, organizar. Mas pode estar menos habituado ao papel de facilitador. Facilitar um grupo significa exatamente tornar mais fácil para o grupo realizar o trabalho. A ênfase, naturalmente, recai sobre o grupo. Você subordina seu papel de gerente ao de facilitador. O grupo torna-se a entidade importante”.

Como facilitador, participa das ações. Pode intervir quando o grupo apresentar desvios ou se exceder em algum tipo de autoridade ou mandato que lhe foi atribuído. Em vez de dirigente ou propulsor principal, sua recompensa será provavelmente a obtenção de um grupo de pessoas experimentadas, competentes e confiáveis, que tomarão iniciativa, assumirão um senso de propriedade e identificarão poderosas forças motivadoras em seu interior.

Uma equipe bem desenvolvida e eficaz pode lhe dar maior produtividade e resultados altamente significativos.

De acordo com Queiroz (1996, p.43):

“Não é sempre que o líder irá se deparar com uma equipe voluntariamente motivada. Muitas vezes, ele precisa saber criar um ambiente no qual o trabalhador possa despertar o seu potencial motivacional. É certo que esta tarefa é muito mais difícil do que apenas manter o trabalhador motivado. Por isso, todo esforço no sentido de não desmotivar um trabalhador é fundamental no processo de liderança”.

As características principais de um líder devem ser, segundo Mirshawka (1990, p.168), para difundir sua energia para o grupo: “ouvir, estar sempre disponível, confiar nos outros, analisar, ser tolerante, persistente, objetivo, seguro, reconhecer e respeitar”.

Baseando-se em Queiroz (1996, p.43), é possível dizer que ao líder cabem dois papéis fundamentais:

a) auxiliar na alavancagem da energia motivacional nos liderados. Não se trata aqui de incentivar os trabalhadores ao alcance do objetivo proposto. O papel do líder é, antes de tudo, desenvolver um ambiente de trabalho no qual o trabalhador possa acionar sua motivação intrínseca. Conforme foi proposto anteriormente, pode ser conseguido através de três ações conjuntas: despertar no funcionário o sentido do trabalho, estimular sua participação e proporcionar-lhe educação;

b) manter a energia motivacional dos liderados. Se, por um lado, é impossível motivar alguém, por outro lado é muito fácil desmotivar uma pessoa. O líder, através fundamentalmente de uma comunicação correta e de um adequado esforço de reconhecimento, precisa estar constantemente preocupado em manter a motivação do seu liderado;

A partir das análises feitas, é possível, então, conceituar liderança como a capacidade de acionar e manter a motivação dos trabalhadores para o alcance dos objetivos propostos pela organização. Pode-se, assim, conceber o líder como o administrador, empenhado em promover o crescimento de seus subordinados rumo à participação e à criatividade, utilizando-se, para tanto, da delegação.

Quick (1995, p.66) diz ainda que:

“Quando os membros da equipe participam mais dos processos de decisão de uma organização, a motivação, o moral e o desempenho profissional do empregado aumenta. Quanto maior a participação do empregado, maior será seu compromisso tanto com o trabalho como com a organização”.

Um líder não pode ser definido com um único tipo ideal de comportamento, pois dentro da indústria pode exigir capacidade e habilidades diferentes. MacGregor afirma que:

“Mesmo dentro de uma única instituição, como a indústria, diferentes circunstâncias requerem diferentes características de liderança. De uma companhia, diferentes funções exigem capacidades e habilidades de liderança bastante diferente. O melhor é encorajá-los a criarem as condições essenciais à maneira própria de cada um e de acordo com as suas situações particulares”.

Blanchard (1986, p.117) completa a afirmação de que “há inexistência de um estilo ideal de liderança. O líder passa a ser aquele que apresenta comportamento situacional, adequado o estilo de liderança à situação”.

Os conceitos de liderança e motivação são inseparáveis. Motivar o pessoal é o trabalho principal do líder. E explicar o comportamento humano é amplo demais para ser esgotado, nesses enfoques. É imprescindível o conhecimento do maior número possível de explicações para compreender o comportamento humano individual ou em grupo, dentro de uma gama maior de situações.

Um fator que influencia diretamente as pessoas, na motivação e desempenho do líder, é o medo. A inibição prejudica o desempenho.

### 2.3.3 – Medo

O medo constitui uma forte barreira para o processo de gestão participativa e a sua remoção (ou ao menos a redução) deverá ser um dos pontos principais a serem atacados, visto que o medo influencia diretamente no método para resolução dos defeitos.

Faz-se necessário eliminar o medo no ambiente de trabalho, para que todos possam trabalhar de forma efetiva para a indústria, encorajando a criatividade e os métodos para solução de problemas a fim de melhorar a produtividade.

O medo pode prejudicar os processos de melhoria no processo produtivo. Conforme cita Mirshawka (1990, p.189): “os funcionários não devem ter medo de relatar a ocorrência de parada, interrupções, quebras de máquinas ou então de fazer novas perguntas ou ainda de chamar a atenção sobre fatos que possam interferir no produto”.

O medo somente poderá desaparecer se as chefias melhorarem ou mudarem seu comportamento de forma que os funcionários possam desenvolver confiança nas chefias.

### 2.3.4 – Equipe

A partir do amadurecimento individual de seus liderados, deveria o líder partir para a formação e amadurecimento de equipes.

Márcio (1999, p.67) afirma que o trabalho em equipe: “é sempre melhor em quantidade e qualidade em relação ao resultado individual”.

Essa afirmação pode ser completada por McGregor (1992, p.169): “a própria idéia de equipe implica padrões de capacidades diferentes e suplementares entre os membros”.

A vantagem da equipe é utilizada para solucionar as causas dos defeitos. É reunir diferentes recursos para interagir e desenvolver um maior número de opções do que seria capaz se cada membro estivesse agindo sozinho.

Conforme afirma Quick (1996, p.91) “a sinergia em uma equipe eficaz produz mais do que a soma de suas partes”.

A gestão participativa não pode existir sem equipes. Essas são as chaves para desbloquear o potencial de todos os funcionários.

A principal característica da equipe é a de seus membros terem como prioridade o cumprimento das metas da equipe, logicamente da indústria. O aspecto mais importante é o sucesso do grupo em alcançar a meta que seus membros, coletivamente estabeleceram.

Queiroz (1996, p.95) complementa com a seguinte teoria:

“A formação de equipes deve ser precedida por um processo de base de amadurecimento individual, consiste em um grande passo para a motivação dos trabalhadores à qualidade. Nestas equipes, os trabalhadores têm a chance e a maturidade de tomar suas decisões, de exprimir suas vontades, de expandir sua consciência crítica. Nessas equipes, rompe-se a barreira da hierarquia, há igualdade de opiniões e, assim, a burocracia reduz-se a níveis mínimos. Além disso, há a possibilidade e o estímulo à participação efetiva”.

O desenvolvimento de uma equipe acontece em quatro fases, baseando-se em Heller (1999, p.35), ocorrendo mudanças no papel de comando:

- na primeira fase, o líder é um organizador, que agrega os pedaços do grupo;
- na etapa da “confusão”, o papel muda para o de conselheiro ou de solucionador de problemas;
- quando a equipe está funcionando, é preciso liderança motivadora para manter o passo;
- no estágio final, de desempenho, o papel será o de facilitador.

A estruturação de uma equipe ajuda um grupo a atuar como uma unidade, estimula o moral, a confiança, a coesão, a comunicação e a produtividade.

O trabalho em equipe traz resultados vantajosos tanto para seus membros como para a indústria em que trabalham. Baseando-se em Quick (1995, p.17-18) que cita cinco principais contribuições:

- colaboração é o benefício principal: as pessoas querem realizar juntas um bom trabalho, dar apoio umas às outras, porque se identificam com a equipe; desejam que esta se destaque e seja bem-sucedida. A competição individual é reduzida. No interesse do grupo, as pessoas querem ir além da cooperação entre si. As pessoas colaboram e, de boa vontade, entregam-se ao esforço da equipe. Pessoas que aprenderam a dar apoio e a confiar umas nas outras compartilham livremente seus conhecimentos;

- comunicação: as pessoas compreendem o quanto é importante para uma equipe fazer circular as informações de que os membros necessitam para operar de modo mais eficaz. A informação flui livremente para cima, para baixo e para os lados;

- uso dos recursos: há também uma aplicação mais eficiente de recursos, talentos e forças, porque os recursos são usados de boa vontade e compartilhados com os demais companheiros. Toda vez que falta a um membro da equipe certo conhecimento ou competência, um outro está pronto para supri-lo;

- o conjunto de decisões e soluções: são adotadas, simultaneamente, com todos gerando e avaliando um maior número de opções do que uma única pessoa poderia fazê-lo. O tempo marginal para implementação é reduzido porque as pessoas fazem suas escolhas em conjunto e não seqüencialmente, como ocorre com freqüência. As decisões são tomadas em consenso; significa que são geralmente melhores do que até mesmo aquelas às quais a pessoa mais inteligente do grupo de trabalho poderia ter chegado sozinha.

- aumento do compromisso: as pessoas que são responsáveis por decisões e soluções as consideram como sua propriedade e, conseqüentemente, sentem-se compromissadas em conduzi-las com sucesso. Os integrantes nutrem um forte compromisso com a própria equipe para que a equipe não se desagregue;

- chegar a melhoria do produto: existe uma preocupação para alcançar qualidade e precisão porque os funcionários sentem-se como parte de um esforço de equipe e querem que esta pareça a melhor possível. E como os membros trabalham em colaboração, estão assegurando que cada um obtenha da equipe o que necessita para produzir o melhor trabalho.

Baseando-se em Nelson (1991, p.9 -11), o trabalho em equipe influencia no clima motivacional e na resolução de problemas devido:

- à medida que se envolvem mais nos projetos, ficam mais motivados para realizar satisfatoriamente as tarefas;
- ao aumentar o envolvimento dos membros da equipe no local de trabalho, o gerente aumenta seu entusiasmo e proporciona a tomada de iniciativa por seus trabalhos;
- aos indivíduos mais próximos dos problemas terem mais informações sobre as quais basear uma decisão inteligente.

Os fatores mencionados fazem realmente o trabalho coletivo: alcançar os objetivos que proporcionam o sucesso. A participação dos funcionários em grupo fá-los sentirem-se comprometidos com o grupo; ouvem uns aos outros e tomam decisões, baseadas no consenso do grupo, compartilhando responsabilidades.

Para a equipe poder atingir seus objetivos, é importante saber conduzir as reuniões e trabalhar os conflitos, como será apresentado a seguir.

#### 2.3.4.1 – Reuniões

Tornar eficientes as reuniões de equipe é a chave para envolver todos os funcionários ativamente no processo de redução dos defeitos. Assegurando que os membros entendam o propósito de cada reunião e o que se espera dos funcionários.



Heller (1999, p.38) cita três fatores fundamentais para o sucesso das reuniões tornarem produtivas:

- “- ter objetivo claro. determinar qual o propósito de cada encontro. Preparar uma pauta com os pontos a serem debatidos e distribuir de antemão. As pessoas poderão organizar suas idéias antecipadamente;
- tempo de encontro: começar na hora e controlar o andamento. Além de 75 minutos, as pessoas perdem o nível de concentração;
- incentivar a participação: condicionar a algo relevante e breve, pois quanto mais viva for a reunião, mais idéias criativas gerará.”

Um fator a ser considerado, com muita estima e cuidado, nas reuniões e na equipe, é o conflito, que será apresentado a seguir.

#### 2.3.4.2- Conflito

O conflito geralmente é considerado indesejável na equipe de trabalho, porém alguns contribuem para melhoria e forçam para que as decisões sejam tomadas com mais cuidado.

Segundo Heller (1999, p.35), “estes conflitos podem ser emotivos, factuais, construtivos, destrutivos, argumentativos, abertos ou dissimulados”.

O êxito em lidar com conflitos, em uma equipe, envolve diversas características. Baseando-se em Quick (1995, p.83-84):

- o conflito é considerado natural: membros da equipe presumem que conflito, desacordo e promoção de idéias díspares tendem a ocorrer em grupos vibrantes bem-sucedidos. Onde existe criatividade, há possibilidade de conflito;
- o conflito é solucionado através de abertura: uma vez que o conflito é natural em um grupo, lida-se de maneira também natural, através da discussão aberta. Em muitos grupos, que não se constituem equipes, os conflitos são suprimidos, pois contaminam, afetam os relacionamentos e as interações das pessoas entre si. Em uma equipe, os membros sabem que os conflitos podem,

muitas vezes, acentuar as diferenças, apresentar opções adicionais e provocar impedimentos e equilíbrios;

- conflitos ocorrem em torno de questões, não de pessoas: estas podem ser partes em conflito, porém não questões. Como membro de uma equipe, um pode discordar do outro, mas a pessoa não é o alvo de insinuações, humilhações ou embaraço. O que está em jogo são as questões e as percepções dessas questões, e não as personalidades envolvidas;

- o conflito implica uma busca de alternativas: membros de uma equipe não conduzem investigações do tipo policial para tentar incriminar alguém por um problema ou um fracasso. A motivação impulsora, na resolução de problemas em equipe, é: “não gostamos da situação como está agora; o que preferiríamos como alternativa?”;

- a resolução de conflitos é orientada para o presente: uma discussão do conflito concentra-se naquilo que está ocorrendo no grupo agora. Discordâncias anteriores, conversas que tiveram com outros fora do grupo e comportamentos passados de membros da equipe em outras situações não fazem parte do esforço para a resolução. Importa o aqui e o agora; aquilo que está sendo dito no ambiente.

- o conflito é uma questão do grupo: desacordos que afetam certos membros do grupo tornam-se questões para ser tratadas pelo grupo inteiro, porque podem interferir no trabalho do grupo; portanto, os membros da equipe não têm que resolver as diferenças sozinhas. Toda a equipe se mobiliza para ajudar.

É de fundamental importância enfrentar as situações de conflitos entre membros da equipe, logo que surjam, pois poderá tornar-se problema para o grupo.

No próximo item, serão apresentadas as principais ferramentas estatísticas utilizadas na implantação do método para reduzir os defeitos operacionais.

## 2.4 – Ferramentas Estatísticas

No final do processo produtivo geralmente saem produtos bons (de classe “A”) e produtos com defeitos (de classe “C” ou “D”), juntos, na mesma seqüência. Podem-se citar duas causas principais:

- variações nas matérias-primas, na condição dos equipamentos e no método de trabalho;
- os trabalhadores são outro fator relevante: podem achar que estão trabalhando da mesma maneira, mas existem diferenças pessoais, como suas habilidades e conhecimentos.

Partindo dos pressupostos anteriores, se não ocorressem esses problemas, todos os produtos seriam idênticos e não haveria nenhuma variação no produto, como a ocorrência de defeituosos e não-defeituosos.

Existem causas específicas para qualquer produto defeituoso, que poderão ser eliminadas dos produtos, desde que sejam descobertas.

Uma maneira, muito utilizada pelos profissionais para resolver os defeitos, é a baseada na experiência, ou no que julga ser o conhecimento certo. Campos (1999, p.208) afirma que, no entanto “o verdadeiro ‘expert’ é aquele que alimenta seu conhecimento e experiência com fatos e dados e desta maneira se assegura de usar este conhecimento, experiência e principalmente o seu tempo na direção certa. Os fatos e dados são os únicos critérios do verdadeiro conhecimento”.

Outro método citado por Kume (1993, p.04):

“A resolução de defeitos no produto, pelo rastreamento à causa do defeito, é o método mais prático. Esta é uma abordagem direta e, à primeira vista, parece ser eficiente. Mas na maioria dos casos, as causas detectadas por esta abordagem não são as verdadeiras. Caso sejam tomadas ações contra defeitos com base no conhecimento daquelas falsas causas, a tentativa pode ser mal sucedida, e o esforço desperdiçado. O primeiro passo na busca da verdadeira causa é a

cuidadosa observação do fenômeno do defeito. Após tal observação cuidadosa, a verdadeira causa torna-se evidente”.

As ferramentas estatísticas apresentam melhor caminho para a resolução dos defeitos, mostrando objetividade e exatidão à observação. O processo é controlado através de seus efeitos, que podem ser mensurados pelos itens de controle.

Paladini (2000, p.232) estabelece que:

“Os procedimentos voltados para a visualização do processo salientam a substituição da descrição detalhada de uma situação pela imagem que a representa. Nesse caso incluem-se os histogramas, as folhas de checagem, o diagrama de Pareto e os fluxogramas”.

O procedimento de encontrar as causas de defeitos é chamado de diagnóstico do processo. A fim de reduzir a quantidade de produtos defeituosos, a primeira ação necessária é realizar um diagnóstico correto para ver quais são as verdadeiras causas dos defeitos. Se o diagnóstico não for realizado corretamente, os produtos defeituosos não poderão ser reduzidos.

Para obtenção do diagnóstico faz-se necessário o uso de ferramentas. Na seqüência, serão apresentados referenciais sobre as folhas de verificação, diagramas de Pareto e o diagrama Causa-Efeito. Estas ferramentas foram selecionadas devido à sua utilidade, à simplicidade, à facilidade do uso e à interpretação.

#### 2.4.1 – Folhas de Verificação

A primeira etapa do controle é a etapa de observação, onde são coletados os dados para alimentar as ferramentas estatísticas.

Os objetivos da coleta de dados são: controle e monitoramento do processo de produção, análise de não-conformidades e inspeção.

É uma excelente ferramenta para evitar o aparecimento de defeitos, conforme Nelson (1991, p.69-70):

“Os controles ajudam a identificar problemas e desvios à medida que vão surgindo na execução de tarefas ou área de responsabilidade. Ao comparar resultados reais com padrões estabelecidos, os controles põem em foco áreas de problemas existentes. O sistema de controle prevê problemas antes deles se tornarem obstáculos importantes, enquanto ao mesmo tempo estimula ação corretiva para estes problemas”.

Ao coletar dados, é importante dispô-los de forma clara para facilitar o processamento posterior. Kume (1993, p.12) cita que: “em primeiro lugar, a origem dos dados precisa ser claramente registrada. Os dados, cuja origem não seja claramente conhecida, tomam-se inúteis. Em segundo lugar, os dados precisam ser registrados de modo a poderem ser facilmente utilizados”.

Uma vez que os objetivos da coleta de dados estejam definidos, os tipos de comparação a serem feitos também são determinados e por sua vez, identificam os tipos de dados que deveriam ser coletados.

Esses dados serão registrados nas Folhas de Verificação, podendo também ser chamados como Folhas de Checagem ou Relatórios.

De acordo com Kume (1993, p.13): “a folha de verificação é um formulário no qual os itens a serem verificados já tenham sido impressos de forma que os dados podem ser coletados de forma fácil e concisa”.

Sua definição é complementada por:

- Pires (1999, p.69): “são uma ferramenta de fácil compreensão, usada para responder a pergunta: Com que frequência certos eventos acontecem?. Inicia o processo transformando opiniões em fatos. São a base para as demais ferramentas (Pareto, Ishikawa, Histogramas, etc)”.

- Paladini (2000, p.232): “são mecanismos que permitem visualizar o processo. Porém, podem ser utilizadas também como mecanismo de controle. Não tendo um formato único, as folhas de checagem são projetadas conforme as necessidades e conveniências de utilização e a finalidade a que se destinam”.

As folhas de verificação podem trazer benefícios simultâneos, baseando-se em Paladini (2000, p.233):

- permitem não apenas visualizar o processo, mas também controlá-lo. Sua flexibilidade na elaboração favorece a criatividade dos usuários.

- induzem ao hábito de execução das atividades com organização e contínuo controle de fato. As folhas de checagem formulam representações gráficas que requerem uma grande organização de dados. Pelas características de sua montagem, a folha confere prioridade e atenção à coleta objetiva de dados, com precisão, segurança e cuidado.

A coleta de dados é uma das principais etapas para se conseguir fazer com que as pessoas evitem o aparecimento dos defeitos e mantenham suas responsabilidades e iniciativas na prevenção. Irá também servir de base para outras ferramentas estatísticas, como o gráfico de Pareto.

## 2.4.2 – Gráfico de Pareto

Para resolução dos defeitos, é extremamente importante esclarecer a sua forma de distribuição.

Na maioria dos casos, o problema de qualidade que afeta o produto acabado, deve-se a alguns poucos tipos de defeitos, que podem ser atribuídos a uma pequena quantidade de causas. Assim, se as causas desses poucos defeitos vitais forem identificadas, poder-se-ão eliminar quase todas as perdas, concentrando-se sobre as causas principais, deixando de lado, em uma

abordagem preliminar, os outros defeitos que são muitos e triviais. Pode-se resolver este tipo de problema de uma forma eficiente, através da utilização do diagrama de Pareto.

O diagrama de Pareto foi desenvolvido a partir do princípio do economista Vilfredo Pareto (1897) de que um grande número de fatores influenciam no resultado, mas que a maior parte deste é dividida a uma parcela mínima destes fatores, chamada de “regra dos 80/20”, isto é, 80% do efeito é devido a 20% dos fatores (Pires, 1999, p.89).

O diagrama de Pareto traz contribuições no processo de redução de defeitos. Baseando-se em Paladini (2000, p.233), essa estratégia pode ser generalizada para situações como as seguintes:

- o diagrama sugere atenção a elementos críticos do processo. Passa, assim, a noção de prioridade a determinados aspectos. O diagrama ajuda a identificá-los;
- o diagrama permite classificar (em ordem decrescente) os elementos do processo segundo a importância da contribuição de cada um para o processo inteiro. Permite, também, organizar esses elementos em categorias, classes ou grupos.
- o diagrama, como outras ferramentas, investe na visualização global do processo, passando a idéia de que essa visão abrangente é fundamental para decisões nesse nível, sempre de porte amplo.

A ferramenta mostrará onde se devem priorizar as ações de melhorias. O diagrama causa-efeito usará como base de ação esses dados.

### 2.4.3 – Diagrama Causa-Efeito

O diagrama foi desenvolvido para o controle de qualidade nas empresas japonesas e foi definido como diagrama de causa-efeito, para mostrar a relação entre uma característica da qualidade e os fatores.

Kume (1993, p.30) relata o surgimento do diagrama:

“Em 1953, Kaoru Ishikawa, Professor da Universidade de Tóquio, sintetizou as opiniões dos engenheiros de uma fábrica na forma de um diagrama de causa-efeito, enquanto eles discutiam um problema de qualidade. Considera-se como sendo aquela a primeira vez que foi utilizada esta abordagem. Antes disso, os auxiliares do Prof. Ishikawa haviam empregado este método para organizar os fatores nas suas atividades de pesquisa. Quando o diagrama foi usado na prática, ele provou ser muito útil, e logo passou a ser amplamente utilizado entre as empresas de todo o Japão”.

Pires (1999, p.84) apresenta como definição que: “um diagrama que informa graficamente, de modo organizado, as causas que contribuem para um determinado efeito”.

O diagrama de causa-efeito é conhecido como: diagrama Ishikawa, diagrama 6M's e diagrama espinha-de-peixe.

As principais características do diagrama são baseadas em Deming (1990, p.69):

- “- uma ferramenta de tempestade de idéias (brainstorming);
- usado para identificar as possíveis causas de um problema;
- subdivide as causas nas suas menores partes;
- mostra como as causas interagem.”

Em uma indústria cerâmica, pode-se determinar a relação de causa-efeito, observando o processo sistematicamente. É difícil resolver problemas complicados sem considerar essa situação, que consiste em uma cadeia de causas e efeitos e em um diagrama de causa-efeito, um método simples e fácil de representá-la.

Na parte final, após as equipes prontas e motivadas, através de um sistema participativo, apresentar-se-á o potencial do grupo a fim de serem resolvidos problemas que causam os defeitos.



Para ser concretizado, é necessário ter um método apropriado, como será apresentado a seguir.

## **2.5 - Método de Identificação, Análise e Solução de Problemas**

O MIASP - Método de Identificação, Análise e Solução de Problemas, também chamado pelos japoneses de “QC STORY”, é peça fundamental para resolução dos defeitos.

Pires (1999, p.102) o define como: “é um método simplificado de solução de problemas. Normalmente utilizado na manutenção de rotinas bem sucedidas pelo grupo de trabalho”.

A excelente finalidade deste, conforme McGregor (1992, p.51), é “a integração, criar uma situação na qual os subordinados possam atingir melhor os seus próprios objetivos orientando os seus esforços para a consecução dos objetivos da empresa”.

A fim de reduzir os defeitos, a primeira ação necessária é fazer um diagnóstico correto para ver quais são as causas verdadeiras. Se não for feito corretamente, os defeitos não podem ser reduzidos.

A análise de processo é uma seqüência de procedimentos lógicos, baseada em fatos e dados, que objetivam localizar a causa fundamental dos problemas.

Os métodos estatísticos proporcionam um meio muito eficaz para o desenvolvimento do método. Todavia, o importante não é apenas o conhecimento de métodos estatísticos em si, mas a atitude direcionada para utilizá-los.

Convém ressaltar a diferença entre métodos e ferramentas. Campos (1999, p.209) define como: “ método é a seqüência lógica para se atingir a meta desejada. A ferramenta é o recurso a ser utilizado no método. De nada adianta conhecer várias ferramentas, se o método não é dominado”.

Então, o que soluciona problemas não são as ferramentas, mas sim o método.

O Método de Identificação, Análise e Solução de Problemas é o método

japonês da JUSE - Union of Japanese Scientists and Engineers, conforme descrito por Kume (1993, p.202), que resumidamente consiste nas seguintes fases:

a) problema: é o resultado indesejável de um trabalho. Nesta fase deve-se definir claramente o problema, o objetivo, reconhecer a sua importância. Outro fator fundamental é definir o prazo de tempo a ser cumprido;

b) observação: investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista (tempo, local, tipo, sintoma) e obter a plena compreensão de todos os seus aspectos. Estratificar o problema. A estratificação é um método para ir à busca da origem do problema;

c) análise: descobrir as causas fundamentais. Consiste em duas etapas:

- com ajuda do diagrama de Causa-Efeito estabelecer relação de causa e efeito entre as causas levantadas e definir as causas fundamentais;

- teste das hipóteses sugere-se ser obtidos a partir de experimentos e levantamentos. Consiste em investigar se realmente existe uma relação entre as possíveis causas e os resultados;

d) ação: agir para eliminar as causas principais. Conceber um plano de ação com o objetivo de bloquear as causas. Por meio de treinamento, orientar as pessoas envolvidas no processo e certificar-se de que todos entendem e concordam com as medidas propostas. Executar e acompanhar a ação proposta;

e) verificação: certificar-se de que o problema não ocorrerá novamente, se o bloqueio foi efetivo, através dos dados estatísticos. Caso contrário, certificar-se de que todas as ações planejadas foram implantadas conforme decidido. Se o resultado indesejável continuar, retornar ao item 2 - observação. Caso positivo, seguir ao item seguinte;

f) padronização: eliminar definitivamente a causa do defeito. Padronizar, visando prevenir o reaparecimento do problema, estabelecendo o novo procedimento operacional, e realizar treinamento no local de trabalho. Acompanhar a utilização do novo padrão;

g) conclusão: recapitular todo o processo de solução de problema para o trabalho futuro. Fazer uma reflexão das atividades de resolução de

problemas, para aprimorar as atividades subseqüentes.

Esse processo é sistemático. O método planeja, organiza, controla e disciplina ações corretivas, visando à busca contínua da perfeição através de melhorias, objetivando a contínua identificação e solucionado as causas dos defeitos.

## **2.6 – Considerações Finais**

Os conceitos abordados serão o embasamento teórico na elaboração da metodologia proposta. A gestão participativa citada refere-se ao envolvimento dos funcionários do nível operacional, para ajudarem a encontrar as causas e, em conjunto, resolver os problemas que afetam os defeitos operacionais.

Para aproveitar os potenciais dessas pessoas, é necessário criar um clima motivacional dos líderes no trabalho, para manter o ambiente participativo e formar as equipes de trabalho. São necessárias também ferramentas estatísticas apropriadas, para auxiliar nas idéias e um método para identificação e solução das causas que afetam os defeitos.

Havendo sido apresentados os conceitos da gestão participativa para redução dos defeitos operacionais, no próximo capítulo ocorrerá a apresentação de um relato da situação prática para redução dos defeitos em uma indústria cerâmica, antes da implantação da metodologia.

No capítulo subseqüente, os procedimentos metodológicos para a implantação serão apresentadas com base em uma proposta com vistas à redução dos defeitos operacionais na indústria cerâmica, através do envolvimento dos funcionários em todo o processo.

## **CAPITULO 3 – SUPORTE PRÁTICO**

Neste capítulo, será apresentado o relato da situação na indústria, fundamentalmente, como trabalhava, na melhoria do nível dos produtos, antes da implantação do modelo da gestão participativa. Conseqüentemente, foi criada a necessidade do novo método, principalmente por os funcionários desejarem maior participação no processo de crescimento da indústria.

A seguir, serão apresentadas, objetivamente, duas tentativas com a finalidade de reduzir os defeitos, que desclassificam os produtos. Primeiramente o sistema de trabalho, suas características e o quadro de pessoal, para o melhor entendimento; em seguida, o relato de duas experiências práticas para reduzir o índice de defeitos no produto acabado.

### **3.1 – A Indústria Selecionada**

Indústria de fabricação de revestimentos cerâmicos, localizada na região de Criciúma SC, com nove anos de atuação no mercado.

Inicialmente com capacidade para 120.000 m<sup>2</sup>/mês e, após quatro anos, com aquisição de uma linha de produção, aumentou sua capacidade produtiva para 310.000 m<sup>2</sup>/mês.

Ao longo de sua existência, a indústria atua firme e consistente, para o fortalecimento de seu produto no mercado, tanto interno, quanto externo.

Utiliza o processo produtivo de monoqueima e o sistema de preparação da massa por moagem via seca. O sistema de produção é contínuo.

A Indústria possui duas linhas de produção. Do setor de prensagem até o produto embalado na classificação, leva em torno de 45 minutos na linha de produção nº 2 e 50 minutos na de produção nº 1.

As duas linhas de produção da indústria produzem revestimentos cerâmicos

diferenciados. Na linha de produção nº 1 são produzidos três tamanhos, enquanto que na de produção nº 2 é produzido somente um tamanho.

Nas duas linhas de produção, são fabricadas várias referências, mudando nelas somente as aplicações de cobertura na esmaltação. As referências são diferenciadas pelas cores e efeitos dos desenhos.

As experiências e o relato, apresentados neste trabalho serão baseados somente na linha de produção nº 2, devido a esta ter maior uniformidade nos produtos e na produção.

A seguir, serão apresentadas as características da linha de produção nº 2 e seu quadro de pessoal.

### 3.1.1 – Características da Linha Selecionada

Refere-se à linha de produção nº 2. Esta foi selecionada em virtude de ter, nos produtos e na produção, maior uniformidade.

Nessa linha, é produzido somente o tamanho 30 x 30 centímetros. Baseando-se nos dados dos meses de abril a outubro de 2000, são os seguintes:

- a produção nominal mensal é de 217.080 m<sup>2</sup>/mês;
- produção média de 197.976 m<sup>2</sup>/mês, atingindo uma produtividade de 91,2%;
- cada caixa de produto contém 17 peças, que correspondem a 1,5 m<sup>2</sup>.

Cada turno de oito horas possui um supervisor de produção. No setor de moagem e prensa/secador, há um operador em cada. O quadro de pessoal da linha é somente diferenciado após o setor de secagem. As duas linhas possuem o mesmo número de funcionários por turno:

- três auxiliares de esmaltação;
- um operador de esmaltação (que é responsável pelas duas linhas e pelos setores de esmaltação, fornos e classificação);
- três auxiliares de classificação;

- um mecânico.

A equipe de apoio dos turnos é composta por: um gerente industrial, um supervisor da mecânica, dois eletricitas, um mecânico, um supervisor do departamento técnico, um auxiliar do departamento técnico, um operador de preparação de esmalte e tinta e dois auxiliares de preparação de esmalte e tinta.

### 3.1.2 – O Método de Trabalho da Indústria para Resolução de Problemas

O desempenho na produção na indústria cerâmica sofre influência diretamente da experiência e do desempenho dos funcionários. Trabalha-se com matérias-primas naturais e com outras que não têm controle e garantia eficiente de qualidade. Existem grandes números de variáveis que afetam o processo e o produto.

Por exemplo, na indústria cerâmica de estudo, de moagem a seco, a condição do tempo (sol, chuva, frio ou calor) influencia na maneira de extração da jazida e estocagem, quanto à granulometria e à umidade da matéria-prima, para a formulação da massa. Esses fatores afetam as condições de trabalho no processo de alimentação, britagem e secagem e, conseqüentemente, se não forem bem monitorados, afetarão os processos subseqüentes.

Em função das características da linha, os auxiliares e os operadores de massa e prensa/secador têm pouca mobilidade, em virtude de ficarem restritos ao seu próprio local de trabalho, por cuidarem diretamente dos equipamentos e do processo, dificultando muito o contato com outros colegas e setores.

É muito utilizada a maneira de “apagar incêndio”, como forma de resolver problemas e defeitos. O método utilizado geralmente é:

- através da reunião mensal da gerência com a supervisão, e esta com seus subordinados, onde são discutidos problemas que afetam a produção e o produto;

- quando aparece um novo defeito ou aumenta a incidência de um, o classificador mostra ao supervisor, e este encaminha ao mecânico ou ao operador para resolvê-lo;

- a forma de controle do processo é pelo preenchimento das folhas de verificação. Os padrões de trabalho seguidos são estipulados através das folhas de verificação e fichas técnicas dos produtos a serem produzidos.

As principais deficiências do sistema são:

- a supervisão, a mecânica ou o operador procurar achar a solução do problema direto, mostrando para o responsável da área a solução ou possíveis soluções, e esperar o resultado na saída do forno, depois de determinado tempo;

- muitas vezes, não era dado retorno sobre o resultado no produto final; senão ocasionaria outros tipos de defeitos para o responsável;

- era procurada somente a causa final do problema, muitas vezes, não sendo resolvida a origem do mesmo;

- as opiniões dos auxiliares para melhoria geralmente não eram levadas em consideração e quando eram feitos, muitas vezes, não levavam o crédito;

- faltava envolvimento e comprometimento de toda a equipe para o alcance do objetivo;

- a mecânica procurava a resolução dos defeitos somente quando era solicitada;

- nessas reuniões, geralmente, eram tratados vários assuntos, e pouco sobre a resolução dos defeitos, em virtude de requerer mais tempo e se tornar exaustiva;

- as folhas de verificações dos setores, preenchidas pelos auxiliares e operadores, não tinham um acompanhamento da supervisão. Geralmente eram vistos os resultados positivos ou negativos no final do turno ou no outro dia, na entrega da folha preenchida.

Em resumo, os funcionários operacionais conviviam com os problemas e defeitos, faltando a participação dos funcionários no processo de melhoria. Não tinha um método para o envolvimento e para atingir o objetivo.

Com a necessidade da indústria em melhorar o percentual de produtos na classe “A”, acima de 90%, a diretoria da indústria iniciou uma campanha.

A seguir serão relatadas duas experiências recentes para melhoria da eficácia do produto na redução dos defeitos. Apresentar-se-á uma análise sintética do método aplicado.

### 3.1.2.1 – Proposta de Redução Geral

O objetivo é melhorar o nível de trabalho dos funcionários, para que sejam mais responsáveis e evitem os defeitos.

A diretoria fez uma reunião com a gerência de produção, e esta com os supervisores, explicando a necessidade da melhoria. A supervisão também fez a reunião com seus subordinados.

O objetivo era redução geral dos defeitos, de modo que os produtos na classe “A” de 84,1% (Tabela 2), ultrapassasse os 90,0%. A indústria se prontificou a ajudar no que fosse preciso.

Nas tabelas abaixo, estão apresentadas as médias de referências dos três meses (usados com referencial), e dois períodos após a reunião efetuada.

Basear-se na linha de produção nº 2, quanto aos índices dos produtos na classe “A” (tabela 2, apresentada na seqüência) e o percentual relativo de cada defeito, dos produtos desclassificados e separados pelos tipos de: operacional, matéria-prima e pelo processo (Tabela 3, apresentada na seqüência).

Os defeitos operacionais são aqueles que poderiam ter sido evitados pelos funcionários ligados diretamente ao processo.

Deficiências de matérias-primas são relacionadas pela origem das mesmas e, no processo, pouco se poderia fazer para eliminá-las.

Os defeitos, ocasionados pelos processos, são relativos aos equipamentos. Por exemplo: desgaste, variação de seus parâmetros, soltar impurezas (soltar pedaços de refratários do forno ou resíduos metálicos de equipamentos).

Os dados foram levantados através das folhas de verificação da análise dos produtos na classe “C”. A amostragem é, em torno, de 6 a 10 caixas por turno.



Quando aparece mais de um tipo de defeito na mesma peça, é considerado somente o de maior gravidade.

Tabela 2: Índices Percentuais na Classe “A” do Produto Acabado

	Média dos meses de Abril, Maio e Junho 2000	Média de 16 dias no período de 01/07 a 16/7/2000	Média de 36 dias no período de 17/07 a 20/8/2000
Percentual na Classe "A"	84,1%	87,3%	85,5%

Fonte: Dados do Pesquisador

Tabela 3: Tipos de Defeitos Apresentados nos Produtos Acabados e Separados pelas Origens; Relativos a Tabela 2

Tipos de Defeitos	Média dos meses de Abril, Maio e Junho de 2000	Média de 16 dias no período de 01/07 a 16/7/2000	Média de 36 dias no período de 17/07 a 20/8/2000
Total pelos Operacionais	66,5	58,6	65,5
Ponta Quebrada	12,6	7,5	10,8
Trincas	12,5	9,8	13,4
Reprensado	3,9	4,3	3,1
Estampo Sujo	0,1	0,1	0,0
Sujeira de Escova	0,3	2,1	1,3
Superf. Riscada da Prensa	0,0	0,1	0,3
Falha\Desenho Borrado	14,3	12,8	14,2
Superf.Borrado do Pulmão	2,6	1,9	1,3
Aresta lascada	16,0	12,2	15,6
Falha\Risco Veu Campana	1,3	1,1	0,5
Pingo de Esmalte	1,5	2,6	2,2
Pingo de Água	0,0	0,1	0,0
Furos\Bolhas no Esmalte	1,4	4,0	2,8
Total pelas Materias-primas	20,7	27,3	21,8
Contaminação	12,8	17,7	13,0
Retração	7,9	9,6	8,8
Total pelo Processo	12,8	14,1	12,7
Pedaço de Biscoito	0,2	0,5	1,2
Sujeira do Forno	2,2	4,3	3,4
Pinta Preta	10,3	9,1	8,0
Pinta Verde	0,1	0,2	0,1
Empeno	0,0	0,0	0,0
Outros (Diversos)	0,3	0,1	0,2

Fonte: Dados do Pesquisador

No período, observou-se inicialmente um empenho geral para alcançar o objetivo, uma melhora rápida nas duas primeiras semanas, onde todos se preocuparam em melhorar seus serviços e foram levantadas várias sugestões.

Com o passar dos dias e semanas, foi caindo o nível de motivação e empenho dos funcionários, no sentido de propor sugestões e, conseqüentemente, o resultado não foi o esperado depois de determinado período.

Como se pode observar na Tabela 2, no primeiro período, melhorou 3,2 % (87,3%) em relação à média, reduzindo os defeitos operacionais em 7,9%.

Também houve um declínio rápido, que reduziu o envolvimento (preocupação) contínuo para manter a melhoria. No próximo período, voltou a cair para 85,5%.

Como o objetivo era uma redução em todos os defeitos, os funcionários acharam que cada um deveria cuidar melhor de seu trabalho, para evitar os descuidos, sendo possível perceber que cada um tinha em mente a redução de um defeito diferente.

Houve desmotivação do pessoal, quando os índices começaram a cair, e os funcionários não foram mais procurados para ajudar a resolver os defeitos.

Em virtude disso, foi realizada a segunda experiência, para procurar maior envolvimento, começando pela supervisão, como apresentado abaixo.

### 3.1.2.2 – Proposta da Reunião com a Supervisão

Como o resultado da tentativa anterior não foi o desejado, mudou-se a estratégia, procurando envolver mais a supervisão: colocá-la em um compromisso maior com seus subordinados.

Foi realizada reunião com a diretoria, a gerência e os supervisores. Ficou definido que os supervisores, junto à equipe, atacariam os cinco principais defeitos que afetam o produto: contaminação, trincas, falha de desenho, aresta lascada e ponta quebrada.

Os resultados se encontram nas Tabelas 4 e 5.

Tabela 4: Índice de Produtos Percentuais na Classe “A”, Após Reunião com a Supervisão

	Média de 34 dias no período de 21/08 a 24/9/2000	Média de 28 dias no período de 25/09 a 22/10/2000
Percentual na Classe "A"	79,8%	86,4%

Fonte: Dados do Pesquisador

Tabela 5 - Tipos de Defeitos Apresentados nos Produtos Acabados e Separados pelas Origens, Relativos à Tabela 4

Tipos de Defeitos	Média de 34 dias no período de 21/08 a 24/9/2000	Média de 28 dias no período de 25/09 a 22/10/2000
Total pelos Operacionais	44,2	60,5
Ponta Quebrada	6,9	11,8
Trincas	7,9	9,2
Reprensado	3,7	2,3
Estampo Sujo	0,1	0,3
Sujeira de Escova	1,4	0,6
Superf. Riscada da Prensa	0,3	0,3
Falha\Desenho Borrado	9,6	14,0
Superf.Borrado do Pulmão	1,5	0,9
Aresta lascada	8,7	14,5
Falha\Risco do Veu Campana	0,5	0,8
Pingo de Esmalte	1,7	2,9
Pingo de Água	0,0	0,3
Furos\Bolhas no Esmalte	1,9	2,6
Total pelas Materias-primas	44,5	28,2
Contaminação	32,2	11,3
Retração	12,3	16,9
Total pelo Processo	11,3	11,3
Pedaço de Biscoito	0,6	0,2
Sujeira do Forno	2,7	2,4
Pinta Preta	7,9	8,9
Pinta Verde	0,1	0,1
Empeno	0,0	0,0
Outros (Diversos)	0,4	0,1

Fonte: Dados do Pesquisador

Os índices, no primeiro período (Tabela 4 e 5), foram afetados durante treze dias, quando ocorreu que uma matéria-prima apresentou, na sua constituição, excesso de matéria orgânica, aumentando muito o índice do defeito, afetando a média mensal, até que foi descoberta a origem do problema e substituído o lote.

No segundo período, o índice foi para 86,4%. Percebeu-se o maior envolvimento do pessoal na melhoria.

Nas duas primeiras semanas, foram feitas reuniões da Supervisão com seus subordinados, em cada turno, para discutir sobre os defeitos; depois passaram a ser quinzenal.

Apesar de apresentar a mesma deficiência da experiência anterior, pela falta de um método adequado, mas direcionou mais o foco para os cinco defeitos operacionais. O número de idéias foi maior e a preocupação aumentou, tanto que, de uma maneira geral, os defeitos operacionais foram reduzidos, comparando com os dados referenciais da Tabela 3. Todavia, não foi atingido o objetivo.

Um exemplo foi a redução de 3,3% das trincas. Houve empenho, principalmente nos setores de prensas e esmaltação. A partir das sugestões dadas, foi modificado e melhorado o distanciador no setor de esmaltação e na velocidade das correias na entrada do forno.

Percebia-se que os funcionários estavam interessados e predispostos a ajudar a melhorar, mas o sistema de trabalho não criava as oportunidades, pois faltava um método.

### **3.2 – Necessidade da Mudança**

Os defeitos, causados na produção dos revestimentos cerâmicos, fazem com que a indústria deixe de melhorar a sua lucratividade e pode influenciar sua posição competitiva no mercado.

Partindo do pressuposto de que as pessoas da área de produção conhecem os defeitos, as causas e soluções destes, por trabalharem diretamente com o

processo, é necessário promover o efetivo envolvimento dos trabalhadores de nível operacional, tornando-os mais participativos, criativos e motivados.

Conversando com os funcionários, pôde-se chegar a seguinte conclusão: a indústria quer a melhoria do produto, mas somente o trabalho em conjunto, envolvendo os funcionários, conquistará as melhorias.

Os caminhos, adotados na indústria, não estão atingindo os objetivos. Fazendo-se uma análise de todas as reclamações e sugestões dos funcionários, propõe-se à diretoria um novo método de trabalho, onde todos realmente se envolvam para um alcance do objetivo, mas de uma forma contínua de melhoria.

O método será apresentado no próximo capítulo, através da participação dos funcionários, que trabalham diretamente no processo, pois são os que conhecem melhor as causas e podem achar as melhores soluções.

## **CAPITULO 4 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Neste capítulo será apresentada a metodologia proposta para redução dos defeitos operacionais na indústria cerâmica, através do envolvimento dos funcionários em todo o processo.

Primeiramente será apresentada a noção geral do modelo, em seguida, serão detalhadas suas etapas e fases, com as ferramentas necessárias.

### **4.1 – Introdução**

Na cerâmica, os defeitos operacionais são causados devido ao fato de que a mistura das matérias-primas, na formulação de massa e na moagem de esmaltes, é dosada e/ou controlada por pessoas, durante o processo de produção. Os controles e o acompanhamento do produto na linha são feitos também por pessoas, sendo estas que interferem muito no índice dos defeitos do produto final.

Os defeitos, muitas vezes, não são resolvidos ou não são tomadas ações para amenizar principalmente os defeitos operacionais, onde os funcionários poderiam tomar ações para preveni-los.

Os funcionários têm conhecimento das causas, mas não ajudam a resolvê-las, porque há falta de participação. Baseando-se nisso, é primordial criar um sistema de gestão participativa na qual haja envolvimento dos funcionários para ajudar a resolver os problemas. É necessário gerar um método ideal para que ocorra o envolvimento.

O sistema participativo enfatiza que a melhoria é tarefa de todos os funcionários, pois conhece melhor os problemas e defeitos da linha de produção, sob diferentes ângulos e pode sugerir melhores soluções é quem trabalha direta e diariamente, com esses.

Então, pode-se afirmar que a produtividade de uma organização é consequência do esforço coletivo dos trabalhadores, pois são estes que fabricam os produtos e, conseqüentemente, ocorre a sua qualidade. A redução dos defeitos poderá ocorrer com a efetiva participação dos trabalhadores.

A gestão participativa é uma forma de organizar o trabalho e de fazer com que o funcionário tenha maior cuidado e responsabilidade sobre aquilo que está produzindo, para que ocorra a diminuição de defeitos e a maior conformidade.

## **4.2 – Uso de Ferramentas Estatísticas para Prever e Solucionar Defeitos**

Para a resolução dos defeitos, é necessário obter a participação de todas as pessoas.

As ferramentas estatísticas, sugeridas nesta metodologia, terão como objetivo a estratégia de envolvimento, para aproveitar os potenciais e fazer com que os funcionários forneçam idéias para a solução e, principalmente, previnam o surgimento dos defeitos.

Essas ferramentas irão fazer com que os funcionários visualizem o processo detalhadamente, não meramente como dados estatísticos. Poderão diagnosticar o processo, para ver quais são as verdadeiras causas dos defeitos. O diagnóstico do processo realizado pelos próprios funcionários trará as seguintes vantagens:

- identificar problemas e desvios, à medida que vão surgindo na execução de tarefas ou área de responsabilidade, em virtude de seu próprio controle e monitoramento do processo;
- estimular ações corretivas, para os próprios funcionários poderem prevenir os problemas;
- mostrar o melhor caminho para a resolução dos defeitos, em função dos próprios funcionários analisarem as não-conformidades e fazerem sua própria inspeção;

- aprender a usar os fatos e dados para adquirir conhecimento e experiência;
- permitir a criação da visão de prioridades nas ações de melhorias, por poderem visualizar o processo global.

Dentre as várias ferramentas estatísticas existentes, sugerem-se o uso das folhas de verificação e o diagrama de Pareto (conforme visto nas referências teóricas), por serem simples, de fácil entendimento e uso.

### **4.3 – Visão da Metodologia Proposta**

O método proposto foi estruturado e adaptado a situações práticas de indústrias no ramo cerâmico, mas o sistema participativo pode ser adaptado para outros tipos de indústrias. Este método foi aperfeiçoado e definido em função do conhecimento prático e em conjunto com funcionários de indústrias, aproveitando seus potenciais.

Como em cada indústria existe sua particularidade, através de bibliografias, foram pesquisadas ferramentas eficientes e, com uma adaptação, criou-se um sistema prático, simples e funcional, que busca a resolução dos defeitos operacionais.

A metodologia proposta consiste nas seguintes etapas:

1ª - Estabelecimento de meta e prazo

- Ações:

- comprometer a diretoria;
- fornecer prêmio incentivo;
- reunião geral para divulgação do objetivo.

2ª - Promover a participação

- Ações:

- eliminar barreiras de comunicação;
- trabalhar em forma de liderança as chefias;



- formar equipes;
- procedimentos para solucionar os conflitos.

3ª - Fazer levantamento de dados, a etapa de observação

- Ações:

- coletar os dados;
- fazer direcionamento dos dados coletados;

- Ferramentas para coleta e análise dos dados:

- folha de verificação;
- gráfico de Pareto.

4ª - Diagnosticar as causas

- Ações:

- reunir a equipe;
- fazer discussões abertas e dinâmicas;
- desenvolver um próprio diagrama causa-efeito;
- levantar as possíveis causas;

- Ferramentas para diagnosticar as causas:

- diagrama causa-efeito.

5ª – Proceder às ações de melhorias

- Ações:

- conseguir a cooperação ativa das pessoas envolvidas;
- classificar as causas;
- reduzir a quantidade de causas;
- priorizar a causa a ser trabalhada;
- estabelecer hipóteses;
- tomar ação sobre as causas.

6ª – Avaliar os resultados e padronizar

- Ações:

- questionar os resultados;

- se resultado negativo: certificar as ações planejadas com as implantadas e se necessário retornar à etapa de observação e recomeçar;
- se o resultado for positivo, padronizar;
- fazer treinamento;
- acompanhar o cumprimento dos padrões;
- melhorar continuamente o diagrama causa-efeito, através do trabalho em equipe.

Nesse método de trabalho, as chefias atuam como líderes, não somente quando a equipe estiver reunida, mas durante todo o tempo, pois, enquanto os funcionários estiverem trabalhando, deve-se saber escutá-los, orientá-los e treiná-los.

O acompanhamento da chefia em todo o processo é importante para verificar se os padrões estão realmente sendo seguidos, fazendo da forma correta a coleta de dados e, principalmente, acompanhando o preenchimento das folhas de verificação. O procedimento da chefia mostrará aos funcionários a importância do que estão fazendo.

No caso de algum funcionário não se adaptar ao método ou não querer que seja implantado, sugere-se chamá-lo em particular para mostrar-lhe a importância de sua colaboração. Fazer um treinamento, se necessário; mas, se mesmo assim não puder recuperá-lo, sugere-se substituí-lo.

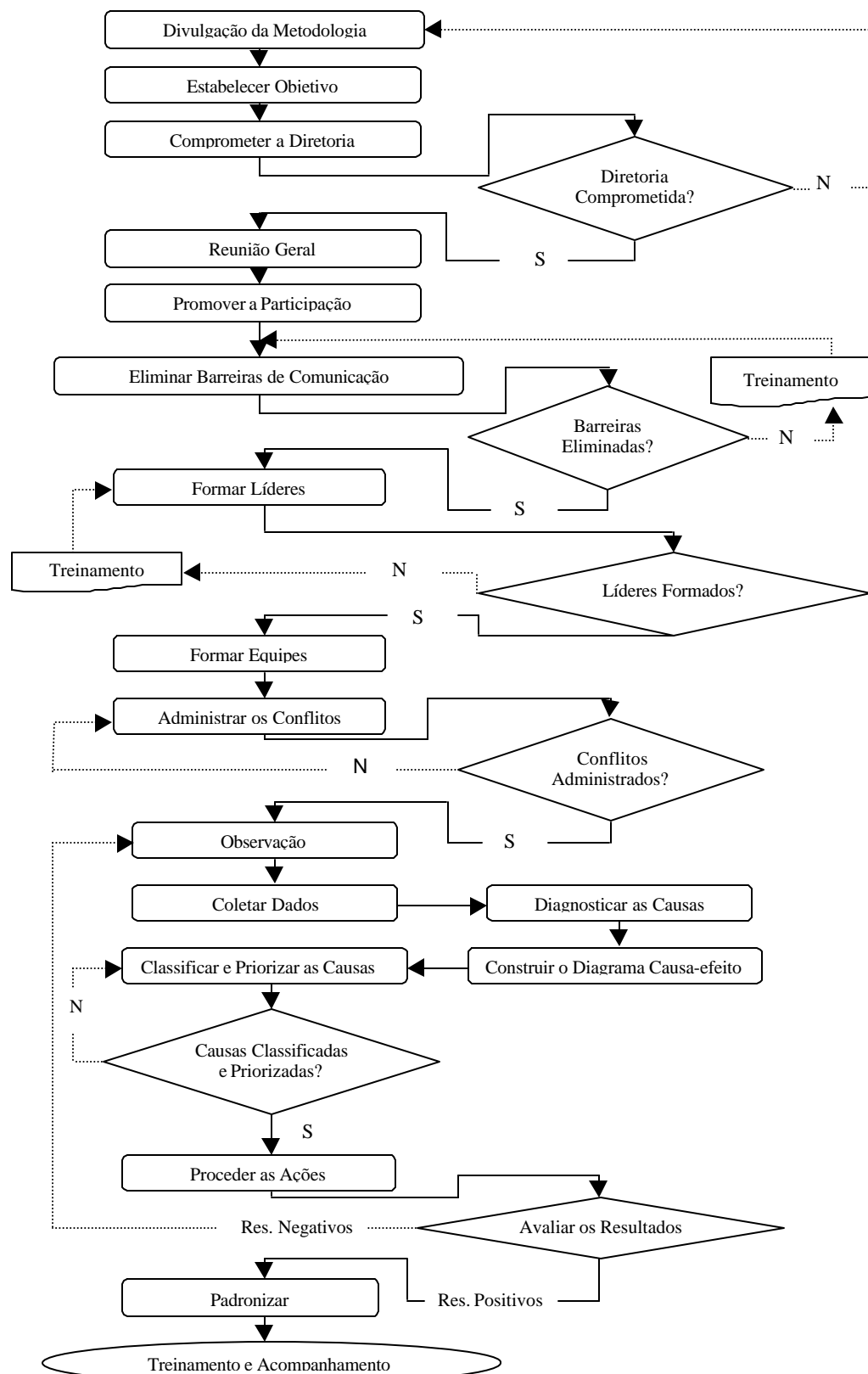
Com a chegada de novos funcionários, é necessária a orientação da chefia, seu acompanhamento, até que os mesmos cheguem ao nível do grupo.

No próximo item, será mostrado o fluxograma da metodologia proposta e, na sequência, o detalhamento das etapas e fases.

#### **4.4 – Visão Geral da metodologia Proposta**

Para melhor visualização e de forma abrangente da metodologia proposta, foi elaborado um fluxograma das etapas, como será apresentado na sequência (Figura 3).

Figura 3: Fluxograma da Metodologia Proposta para Redução dos Defeitos Operacionais



Fonte: Dados do Pesquisador

## 4.5 – Etapa 1: Estabelecimento de Meta e Prazo

- Objetivo: definir claramente o objetivo a ser atingido, e em quanto tempo.

Conforme Campos (1998, p.77), “estabeleça com clareza onde você quer chegar”.

Esses não podem ser feitos de forma absurda, pois criará uma expectativa de não cumprimento. No caso, é determinado pela percentagem de produtos na classe “A” no produto final.

Tal etapa é a principal para a implantação, pois é necessário que a indústria se proponha a implantar e ajudar na metodologia. Caso contrário, será muito difícil conseguir o êxito desejado.

Para a divulgação, entendimento e comprometimento da diretoria são propostas as três fases a seguir.

### 4.5.1 – Fase 1: Comprometimento

Procurar alcançar o comprometimento da diretoria, a fim de fornecer os recursos necessários para alcançar os objetivos. São propostos os seguintes argumentos para o convencimento:

- a) o custo de fabricação da peça é igual para as peças defeituosas ou não, mas o preço de venda das peças defeituosas é geralmente igual ou menor que o custo de produção. Com a redução dos defeitos, a indústria melhorará a lucratividade e, conseqüentemente, a sua competitividade no mercado;
- b) nos defeitos operacionais estão envolvidos os funcionários. O método irá fazer com que melhorem o seu sistema de trabalho, participando mais nas melhorias e na prevenção dos defeitos;
- c) com o maior envolvimento das pessoas pelo método proposto, a redução dos defeitos será conseguida com êxito;
- d) a indústria não fará investimentos financeiros para a implantação, pois serão feitos pelo próprio pessoal da indústria;

e) com a redução dos defeitos, a classificação dos produtos é facilitada, aumentando a confiabilidade dos clientes;

f) a mudança, nas pessoas, trará benefícios de melhoria na produtividade e na redução de perdas, pois todos irão tornar-se mais responsáveis;

g) mostrar que os recursos, antes de serem investidos, serão analisados criteriosamente quanto ao prazo e ao valor do retorno.

#### 4.5.2 – Fase 2: Fornecimento de Prêmio Incentivo

O fornecimento de prêmio incentivo para todos os funcionários, pelo alcance da meta, é a forma de envolvimento de todos para a melhoria.

A indústria, fornecendo prêmio incentivo, terá as seguintes vantagens:

a) somente fornecerá o prêmio se a melhoria for alcançada. O retorno lucro/custo será vantajoso;

b) manterá os funcionários sempre motivados a conseguirem melhores resultados;

c) os funcionários evitarão erros ou descuidos e seguirão com seriedade os padrões para evitarem defeitos;

d) fará com que, entre os próprios funcionários e os setores, haja uma cobrança para evitar defeitos;

e) como a melhoria dependerá de todos os funcionários e setores, as áreas menos envolvidas na produção (como elétrica e serviços gerais), levando-os a se comprometerem a ajudar;

f) envolverá a família do funcionário, pois estará esperando o prêmio no final do mês, não precisando incluir os itens do prêmio na sua lista de compra do supermercado.

Para o êxito dos resultados do prêmio incentivo propõe-se que seja:

a) de forma progressiva, à medida que aumentar os índices de melhoria, começando a partir de uma meta inicial;

b) em forma de cesta básica. O prêmio, em forma de cesta básica, influenciará toda a família, porque estará levando para casa um volume grande e será questionado por que o ganhou. Com o prêmio em dinheiro, a família poderá não tomar conhecimento, a não ser que seja uma quantia relativamente grande em relação aos seus proventos;

c) que abranja todos os funcionários ligados à produção.

### 4.5.3 – Fase 3: Reunião Geral

Uma reunião da diretoria, com todos os funcionários da indústria, é uma forma proposta de transmitir a importância da melhoria. São propostos os seguintes caminhos:

a) selecionar horário para que todos possam participar. Se necessário, procurar marcar outras, em diferentes horários;

b) ser claro nas definições: sendo bem esclarecido e amplamente reconhecido pelos funcionários. A meta será tratada com seriedade e possibilitará uma alta probabilidade de ser atingida, pois quando os funcionários forem convidados a colaborar, dedicarão seus esforços à redução dos defeitos, a partir de um esforço global e de um comprometimento individual.

Depois de fazer a divulgação para toda a indústria, é necessário fazer com que os funcionários participem motivados na melhoria para o alcance da meta. Os passos, adiante relacionados, são os caminhos necessários para que ocorra o envolvimento; contudo, primeiramente, é necessário criar o ambiente favorável.

## 4.6 – Etapa 2: Promovendo a Participação

➤ Objetivo: Criar método de envolvimento dos funcionários para participarem na resolução dos defeitos.

A causa dos defeitos que afetam o produto final podem estar relacionadas a muitos fatores, tais como: equipamentos não apropriados, falta de manutenção, padrões de trabalhos não adequados, matérias-primas com problema, dificuldade de comunicação, funcionário desinteressado.

É necessário criar o envolvimento dos funcionários para resolução dos defeitos, uma vez que:

a) os funcionários conhecem as causas. Geralmente os funcionários operacionais, que trabalham diretamente no processo, sabem as causas dos problemas, mas como não lhes é dada a importância necessária, e não são perguntadas as formas de melhoria, os funcionários convivem com problemas e defeitos;

b) os funcionários conhecem os fatos e controlam os dados. De acordo com Campos (1999, p.24), “é necessário analisar o problema com fatos e dados, utilizando a inteligência das pessoas da indústria, para depois tomar as decisões sobre as verdadeiras causas”;

c) podem sugerir soluções. Quem melhor conhece os problemas da linha de produção e seus defeitos, e também quem pode sugerir melhores soluções é a pessoa que trabalha diariamente com os problemas; assim sendo, as dificuldades podem ser vistas de diferentes pontos de vista;

d) É necessário reconhecer e aproveitar esse potencial, pois os trabalhadores são criativos e possuem inteligência.

A fim de os funcionários participarem no processo de melhoria, necessitam estar motivados. É necessário formar um ambiente motivador, onde tenham espaço para sua criatividade e a participação, enriquecendo seus trabalhos e sendo considerados competentes.

Queiroz (1996, p.39) afirma que: “é necessário o funcionário sentir que é capaz de atingir seus objetivos”.

Para que se possa ter sucesso, no processo de melhoria, faz-se necessário ter habilidade de estabelecer um método de abrangência. É preciso envolver todos os que trabalham, para alcançar o resultado esperado, pois não é

somente através de reuniões e discursos que se consegue; ao contrário, nas reuniões e nos discursos, existe apenas a divulgação do que se pretende, mas não o envolvimento necessário.

Esse método deve ter como finalidade, segundo McGregor (1992, p.51), “a integração. Criar uma situação na qual o subordinado possa atingir melhor os seus próprios objetivos, orientando os seus esforços para a consecução dos objetivos da empresa”. Conseqüentemente, proporciona satisfação profissional.

Não se pretende criar um método ideal e único a ser implantado nas indústrias, para conseguir o ambiente motivador, pois cada indústria possui realidades diferentes.

Aqui serão apresentados os passos propostos da metodologia para implantação em indústria do setor cerâmico, através das equipes, salientando-se os aspectos fundamentais para o sucesso delas.

A etapa primordial para a participação dos funcionários é formar um canal de comunicação e aproveitamento de suas participações, através do ambiente motivacional.

#### 4.6.1 – Estratégia para Gerar Motivação

- Objetivo: Formar ambiente para os funcionários participarem com suas opiniões na resolução dos defeitos.

Gerar um ambiente motivador é elevar o moral dos funcionários, é tornar o trabalho um local onde as pessoas tenham liberdade de ser espontâneas e criativas; é acreditar que as pessoas passem a usar seu raciocínio para resolver os problemas.

A motivação das pessoas é interna e leva-as espontaneamente a alcançar determinados objetivos. Nasce a necessidade de tornar o ambiente favorável, no qual os funcionários se sintam motivados.

Essa motivação é objetivada para os trabalhadores buscarem a eliminação



dos defeitos, na preocupação da prevenção, e participarem com idéias, sugestões, responsabilizando-se por seu trabalho individual e coletivamente.

Uma das precondições para o aprendizado é a motivação. Se os funcionários não estiverem motivados para aprender, não existirá crescimento profissional na indústria, e certamente a indústria perderá.

Para se conseguir a motivação dos funcionários são propostas as seguintes ações:

a) eliminar o medo: uma barreira que necessita ser quebrada entre os funcionários e a chefia é o medo. O temor de participar, de dar idéias, de ser repreendido, de achar que suas idéias não darão certo, de não ser escutado;

b) trabalho de liderança nas chefias: fazer que os funcionários trabalhem de forma interessada no sentido de alcançar os objetivos da indústria;

c) formação de equipes de trabalho: fazer com que seus membros atuem como uma unidade;

d) administrar os conflitos: surgem, na equipe, devido ao envolvimento de diferentes pessoas e deveriam ser trabalhados para o aproveitamento das idéias.

#### 4.6.1.1 – Fase 1: Criar clima favorável para eliminar barreiras de comunicação

➤ Objetivo: Incentivar os funcionários a expressar suas idéias.

O medo constitui uma forte barreira para a formação de gestão participativa. É imprescindível eliminar o medo dos membros da equipe e do ambiente de trabalho, para que todos possam trabalhar e participar de forma efetiva. A participação efetiva encoraja a criatividade e os métodos para a solução dos problemas.

Os trabalhadores não deverão estar inibidos para passarem os problemas, ou sentirem deficiências em expressar suas idéias para melhoria do produto. Não se pode formar barreira para suas criatividade e iniciativas.

Para o medo desaparecer, propõe-se as seguintes estratégias:

a) trabalho do líder: manter comportamento de forma que os empregados possam desenvolver uma maneira de participar, tendo suas opiniões respeitadas;

b) formação de equipes: a melhor forma de romper a barreira do medo é a formação de equipes, onde todos participam do grupo, podendo falar, ouvir; criando, assim, uma forma e política de trabalho em conjunto.

Esses passos serão apresentados na seqüência.

#### 4.6.1.2 – Fase 2: Estratégias para trabalho dos líderes

➤ Objetivo: Criar e manter ambiente motivador e participativo.

Existem vários caminhos para a formação de líderes. Aqui serão propostos caminhos que os líderes deveriam seguir para atingir o clima motivacional.

Para termos funcionários operacionais, participando nas melhorias, necessita-se de líderes, não simplesmente “chefes”.

Os funcionários precisam participar para se comprometerem, assumirem responsabilidades. Necessitam de guias que os conduzam a esse amadurecimento profissional.

A liderança é a capacidade de acionar e manter a motivação dos trabalhadores para o alcance dos objetivos propostos pela organização. Pode-se, assim, conceber o líder como o administrador empenhado em promover o crescimento de seus subordinados rumo à participação e à criatividade.

A formação de líderes trará os seguintes benefícios:

a) a recompensa será a obtenção de um grupo de pessoas experimentadas, competentes e confiáveis, que tomarão iniciativas, assumirão um senso de propriedade e identificarão poderosas forças motivadoras em seu interior;

b) a chefia irá auxiliar na alavancagem da energia motivacional dos funcionários e desenvolver um ambiente de trabalho no qual o trabalhador

possa acionar sua motivação. É conseguido através, fundamentalmente, de uma comunicação correta e de um adequado esforço de reconhecimento;

c) no estilo gerencial participativo, no qual a liderança é compartilhada pelos funcionários e chefes, maior será a contribuição para estruturar uma equipe eficiente.

Geralmente o líder precisa formar a equipe voluntariamente motivada e depois sustentá-la. Para o líder, é fundamental não desmotivar um trabalhador no processo.

A seguir serão enumeradas propostas que o líder da equipe deveria seguir para o seu sucesso:

a) não renunciar ao controle, participar das ações, intervir no grupo quando este apresentar desvios ou se exceder em algum tipo de autoridade ou mandato;

b) a sua responsabilidade principal é ajudar a equipe a alcançar seus objetivos;

c) “Incentivar a participação de todos” (Paladini, 2000, p.260). Estimular todos a sugerir soluções. A resolução de problemas significa busca de alternativas. Sugere-se a participação de todos para apontar pontos fortes e fracos, criticando este positivamente;

d) “Conseguir a concordância de que existe um problema e existem soluções” (Fournies, 1992, p.130). É necessário o funcionário perceber os resultados do que vinha fazendo errado, ou deixando de fazer certo, e notar as conseqüências, se não houver mudanças;

e) discutir soluções alternativas: estimular e sugerir a solução. Juntos deveriam discutir qual a solução mais apropriada para o problema em questão;

f) acompanhar para assegurar os resultados: avaliar constantemente os resultados obtidos, comparando-os com o proposto. Sugere-se que o retorno sempre deverá ser dado, se positivo ou negativo, e imediatamente ao acontecido;

g) “Reconhecer o trabalho feito” (Paladini, 2000, p.267). Reconhecer toda a conquista quando ocorrer. É um fator importante para a motivação, pois,

quanto mais cedo se der o reconhecimento, maior sua influência;

h) “Enfatizar comportamentos e influências positivas na equipe” (Quick, 1995, p.27). Estimular a motivação, e exercer maior impacto do que criticar os erros.

A gerência e a supervisão não deveriam atuar dessa maneira somente nas reuniões, mas durante o tempo integral. A supervisão, no chão da fábrica, é importante. Sua presença junto aos funcionários, durante a realização das atividades, é fundamental e motivadora para o trabalhador, pois estará vendo a realidade da situação e poderá ouvir deste sugestões, reclamações e principalmente observar se o mesmo está trabalhando corretamente, seguindo os padrões predeterminados.

No momento, é uma excelente ocasião para a orientação e o treinamento oportuno das atividades, mostrar a importância de seu trabalho bem realizado para o sucesso da indústria, além de ser um fator importante para a redução do medo dos funcionários.

Outro fator importante a ser mencionado é que as chefias deveriam saber se moldar ao estilo ideal de liderança, apresentando comportamento e habilidades, conforme a situação. Blanchard (1986, p.129) afirma que: “não existe um estilo de liderança normativo (melhor)”; os líderes deveriam apresentar comportamento situacional para influenciar os funcionários.

Nessa fase, é fundamental a formação de líderes para o desempenho das equipes. Na próxima fase, o treinamento, através de cursos, pode ser necessário.

#### 4.6.1.3 – Fase 3: Formação de Equipes de Trabalho

➤ Objetivo: Formar grupo participativo.

Para se ter um ambiente participativo e motivador, é necessário um trabalho em equipe. O trabalhador em equipe é a chave para desbloquear o potencial

dos funcionários. O trabalho em equipe é a parte essencial para redução dos defeitos, tornando as atividades mais estimulantes.

O resultado coletivo de um trabalho é muito maior do que o conjunto de resultados individuais.

Uma equipe bem desenvolvida e eficaz pode dar maior produtividade e resultados altamente significativos para a indústria. A equipe adquire conhecimento, mas há necessidade de se ter sabedoria e a capacidade de conduzi-las.

A estruturação de uma equipe ajuda um grupo a atuar como uma unidade, estimulando o moral, a confiança, a coesão, a comunicação, o conhecimento e a produtividade. Os resultados individuais passam a ser pelo grupo, Faria (1992, p.81) afirma que: “os desafios individuais aumentam tendo o grupo como referencial de trabalho”.

De maneira geral, a motivação, a liderança, a redução do medo e dos conflitos podem encorajar os funcionários, membros da equipe, a se tornarem bem sucedidos.

A equipe proposta deverá adotar os seguintes cuidados:

- a) constituir-se por funcionários da linha de produção e de apoio (mecânica, elétrica, departamento técnico), supervisão e gerência;
- b) estabelecer encontros quinzenais;
- c) tempo de encontro em torno de 75 minutos. Como afirma Heller (1999, p.39) “além desse limite as pessoas perdem o nível de concentração”. É importante começar na hora estipulada e controlar o andamento;
- d) o ideal são equipes formadas de 5 a 12 pessoas, mas podem ser de diferentes tamanhos, conforme Heller (1999, p.07): “equipes bem-sucedidas podem conter de duas a 25 pessoas”.
- e) que o supervisor ou chefe de turno possa liderar a reunião.

No trabalho em equipes, é considerado natural o conflito e dependerá da atuação do líder para contornar esta situação, como será apresentado a seguir.

#### 4.6.1.4 – Fase 4: Estratégias para Trabalhar os Conflitos

- Objetivo: Solucionar e aproveitar as idéias.

Uma equipe é formada por pessoas com diferentes tipos de funções, setores, tempo de serviço, natureza humana e personalidade. Então, é natural que se tenha pontos de vista e opiniões diferentes, sobre o mesmo fato, problema ou assunto.

Cabe à boa habilidade do líder trabalhar os conflitos, extraindo a melhor ou as melhores idéias, mas não inibindo ou reprimindo a opinião dos outros, bem como a tomada de decisão final que deverá ser feita da melhor forma possível.

O êxito de o líder trabalhar os conflitos na equipe pode envolver diversas ações. São propostas as seguintes:

a) o conflito é considerado natural. “Onde existe criatividade, há possibilidade de conflito” (Quick, 1995, p.83). Para o grupo ser bem-sucedido, necessita de idéias diferente; assim, desacordo de alguns membros, torna-se produtivo;

b) “O conflito é solucionado através de abertura” (Quick, 1995, p.83). Se o conflito é natural na equipe, sugere-se lidar com ele de maneira também natural, através da discussão aberta. “Em grupos que não se constituem equipes, os conflitos são suprimidos; eles contaminam, afetam os relacionamentos e as interações das pessoas entre si, emergem em maneiras que nem sempre parecem guardar relação com as questões tumultuosas originais” (Quick, 1995, p.83);

c) Heller (1999, p.48) enfatiza que “deve-se enfrentar tais situações tão logo surjam”. Se não forem tomadas logo ações, pode-se tornar problema para todo o grupo;

d) “Conflitos ocorrem em torno de questões, não de pessoas. Como membro de uma equipe, você pode discordar de outro, mas ele não é o alvo de insinuações, humilhações ou embaraço” (Quick, 1995, p.83). O pretendido são as questões e as percepções dessas questões, e não as pessoas envolvidas;

e) a principal característica está na busca de soluções para os

problemas, em que o conflito é muito importante, de acordo com Quick (1995, p.84), pois “o conflito implica uma busca de alternativas. Este é o objetivo do grupo, resolver os problemas, buscar as opiniões diferentes e definir qual a melhor maneira de resolvê-los”.

Para alimentar a equipe, decidida a atingir seus objetivos, é necessário ter dados e ferramentas que a direcionem e facilitem a tomada de decisões, apresentadas na seqüência.

#### **4.7 – Etapa 3: Levantamento dos Dados**

- Objetivo: Fazer diagnóstico do processo para encontrar as causas dos defeitos, através do uso de ferramentas estatísticas.

Para encontrar a causa dos defeitos, é necessário, primeiramente, fazer um diagnóstico correto, para obter as verdadeiras origens. Se essa parte não for feita corretamente, os produtos defeituosos não são eliminados ou reduzidos.

Como os problemas com produtos defeituosos são freqüentemente encontrados nas próprias áreas de trabalho, necessita-se de iniciativa, vontade de diminuir os defeitos e uma atitude de observar de forma objetiva a real situação. A forma de olhar o processo e o uso dos métodos constituem um meio mais eficaz para a observação.

A equipe, para poder melhorar o produto, atingir suas metas, necessita de informações, a fim de saber como e onde agir, e também direcionar os esforços para as prioritárias.

De modo geral, a resolução de problemas deve-se basear-se em dados. Informação não baseada em dados, quando apenas na memória ou na imaginação, poderá ser usada como referência.

Esses dados se tornarão ferramentas eficazes para a melhoria do processo e redução de seus defeitos. Entretanto, como diz Kume (1993, p.04) “é preciso que se tenha em mente que as ferramentas são apenas ferramentas: podem

não funcionar, caso sejam aplicadas inadequadamente”.

Para o levantamento de dados são propostas as seguintes fases:

- 1ª - coleta de dados;
- 2ª - uso dos dados;
- 3ª - folha de verificação;
- 4ª - gráfico de pareto.

Essas fases serão discriminadas a seguir.

#### 4.7.1 – Fase 1: Coleta de Dados

- **Objetivo:** Ser o guia das ações, fornecendo bases confiáveis para a tomada de decisão.

A coleta de dados proposta é fazer, pelo método de amostragem aleatória, uma amostra qualquer retirada durante o processo, que irá refletir as características da produção durante o período.

A coleta de dados devem seguir algumas ações propostas:

- a) que os dados coletados sejam realmente relevantes;
- b) orientar e treinar o funcionário quanto:
  - à sua finalidade;
  - ao local e tipo de amostra;
  - à quantidade de dados;
  - ao período da amostra.
- c) em cada setor, as amostras podem ser feitas de formas diferentes, se o produto analisado for diferente;
- d) o próprio funcionário fazer seu controle do processo;
- e) a supervisão deveria acompanhar os controles;
- f) o próprio funcionário fazer as devidas correlações, se necessário, e verificar quais as tendências e as relações das variações do produto, podendo pró-agir na prevenção de problemas ou defeitos na própria origem.



A coleta de dados é importante para:

- controle e acompanhamento do processo de produção; se está dentro dos padrões predeterminados;
- monitorar e visualizar o processo;
- fornecer ferramentas para tomadas de ações da equipe de trabalho;
- servir como base de dados posteriormente;
- definir os objetivos;
- qualquer coleta de dados tem o seu próprio propósito e deveria ser seguida por ações quando necessária.

#### 4.7.2 – Fase 2: Uso dos Dados

- Objetivo: Servir para fundamentar as ações sobre as causas.

Os dados levantados, em forma de relatórios, vão melhorar a produtividade do líder e da equipe, pois aqueles gerarão informações para tomada de decisões e criarão outros relatórios ou gráficos. Nos relatórios, pode-se enxergar rapidamente o que está acontecendo quanto à tendência ou outra informação qualquer.

Estes dados coletados, para apresentarem resultados significativos, têm as seguintes finalidades:

- a) na base, para tomada de decisões. Estas, fundamentadas nas razões de controles dos dados, influenciarão no futuro, podendo ser mais eficazes, por se ter conhecimento de que a base para uma tomada de decisão é previsível e está sob controle;
- b) na tomada de ações: para a eliminação das causas de variação, estas precisam ser tomadas em função da análise dos dados de controle;
- c) na busca das causas: os profissionais de indústria geralmente procuram resolver os defeitos por duas maneiras: rastreamento à causa do defeito ou com base na experiência. Nos dois casos, contudo, pode não se

chegar às verdadeiras causas. Podendo gerar uma tentativa malsucedida e um esforço desperdiçado. A busca real da causa deve-se ser pelo conhecimento e a experiência, baseados em fatos e dados, fazendo uma cuidadosa observação do fenômeno do defeito.

As ferramentas conferem objetividade e observação, resultando em:

- a). dar maior importância aos fatos;
- b) kume (1993, p.4) afirma que: “não expressar fatos em termos de intuição ou idéias. Usar evidências obtidas a partir de resultados específicos da observação”;
- c) rever o processo para certificar-se de que o mesmo está operando da forma como foi projetado;
- d) concentrar-se na solução dos problemas, estabelecendo uma base mais racional para a tomada de decisões.

Para as coletas dos dados, é necessário ter onde e como os colocar. Na seqüência, serão relacionadas os tipos sugeridos. Além de coletar dados, é importante dispô-los de forma clara para facilitar o posterior tratamento.

#### 4.7.3 – Uso da Folha de Verificação

- Objetivo: Visualizar e controlar o processo.

Para que as folhas de verificação sejam eficazes, são propostas as seguintes diretrizes:

- a) que os dados ou itens sejam realmente importantes para o controle e tomada de decisões;
- b) os itens de verificação estar impressos;
- c) que sejam fácil de ser coletados;
- d) estarem claramente visíveis os padrões predeterminados a serem seguidos;

- e) os dados coletados devem estar organizados para que possam ser facilmente entendidos, podendo ser usados mais tarde;
- f) o preenchimento ser feito pelos funcionários do setor;
- g) a chefia acompanhar na coleta e no preenchimento.

Quando for preciso coletar dados, é essencial esclarecer a finalidade e ter valores que reflitam claramente os fatos. Segundo Kume (1993, p.13) comenta: “em situações reais é importante que os dados sejam coletados de uma maneira simples e um formulário fácil de usar”.

As folhas de verificação trarão as seguintes vantagens:

- a) definição do tipo de defeito: o mero conhecimento do percentual de defeitos não nos leva às ações corretivas, mas se uma folha de verificação, discriminando quais os tipos de defeitos forem utilizados, fornecerá dados importantes à melhoria do produto, porque esses mostram claramente quais tipos de defeitos são ou não freqüentes;
- b) localização das causas: a folha de verificação conduz facilmente à tomada de ações e é indispensável para o diagnóstico do processo, porque as causas dos defeitos podem, freqüentemente, ser encontradas através do exame dos locais onde ocorrem os defeitos e pela cuidadosa observação do processo para determinar por que os defeitos se concentram nesses locais;
- c) além disso, como os próprios funcionários preencherão as folhas de verificação de seu setor, poderão encontrar as causas dos defeitos, através dos acompanhamentos dos dados e suas tendências.

O acompanhamento da chefia, na coleta dos dados e no preenchimento das folhas de verificação, junto aos funcionários em seus locais de trabalho, nessa etapa de observação, é primordial. Deveria orientar, acompanhar, tirar as dúvidas e verificar a correlação e desvios dos dados, tomando as devidas providências e se necessário, mostrar o quanto é importante a coleta dos dados e o segmento dos padrões.

Os dados, coletados nas folhas de verificação, precisam ter uma finalidade futura, pois, caso contrário, não haveria necessidade de se perder tempo,

anotando-os. Uma utilidade desses é para a construção do gráfico de Pareto e construção do diagrama causa-efeito, para uso nas tomadas de decisões na melhoria do processo produtivo.

Para atacar os defeitos, é fundamental uma melhor visualização dos mesmos. Usando a folha de verificação dos defeitos no produto acabado, pode-se construir um gráfico de Pareto, como descrito abaixo.

#### 4.7.4 – Uso do Gráfico de Pareto

➤ Objetivo: Classificar e priorizar os defeitos.

Nos defeitos, que afetam o produto acabado, é extremamente importante esclarecer qual a sua distribuição.

Existem vários defeitos, mas nem todos causam efeitos com a mesma intensidade. Alguns dos defeitos realmente afetam muito o produto acabado, enquanto outros atingem pouco. Assim, se as causas dos poucos defeitos vitais forem identificadas, podem-se eliminar quase todas as perdas, concentrando-nos sobre as causas principais, deixando de lado, em uma abordagem preliminar, os outros defeitos que são muitos e triviais. Pode-se resolver esse tipo de problema de uma forma eficiente, através da utilização do diagrama de Pareto.

As principais características do gráfico de Pareto são as de separar os pontos vitais dos muito triviais e servir como ferramenta para a equipe decidir quais dos defeitos devem atacar primeiro.

Para o efetivo aproveitamento do gráfico são propostos os seguintes caminhos:

- a) fazer análise do produto acabado, para definir quais os principais problemas a serem atacados;
- b) usa-lo, em setores ou controles, onde os dados não podem ser definidos somente pelas folhas de verificação;
- c) colocar os gráficos em lugares expostos de fácil visualização para os

funcionários;

d) que possa ser de fácil interpretação.

## 4.8 – Etapa 4: Fazer o Diagnóstico das Causas

- Objetivo: Relacionar, através da participação dos funcionários, as causas que contribuem para os defeitos.

Os dados coletados, na etapa de observação, anteriormente colocados nas folhas de verificação, são ferramentas extremamente simples, porém altamente eficazes para o relacionamento de problemas ocorridos com os envolvidos na execução da atividade.

Pelo gráfico de pareto, pode-se ver claramente onde priorizar as ações para a redução dos defeitos. O diagrama causa-efeito é uma excelente ferramenta para aproveitar as idéias da participação dos funcionários, relacionando os elementos com o defeito, de modo a coletar o conhecimento a respeito das possíveis causas, dispostas de forma organizada. É um método simples e fácil de representá-lo.

Essa ferramenta é caracterizada pela associação de duas atividades diferentes, de acordo com Kume (1993, p.35) “o levantamento do maior número possível de causas e o arranjo das mesmas de forma sistemática”.

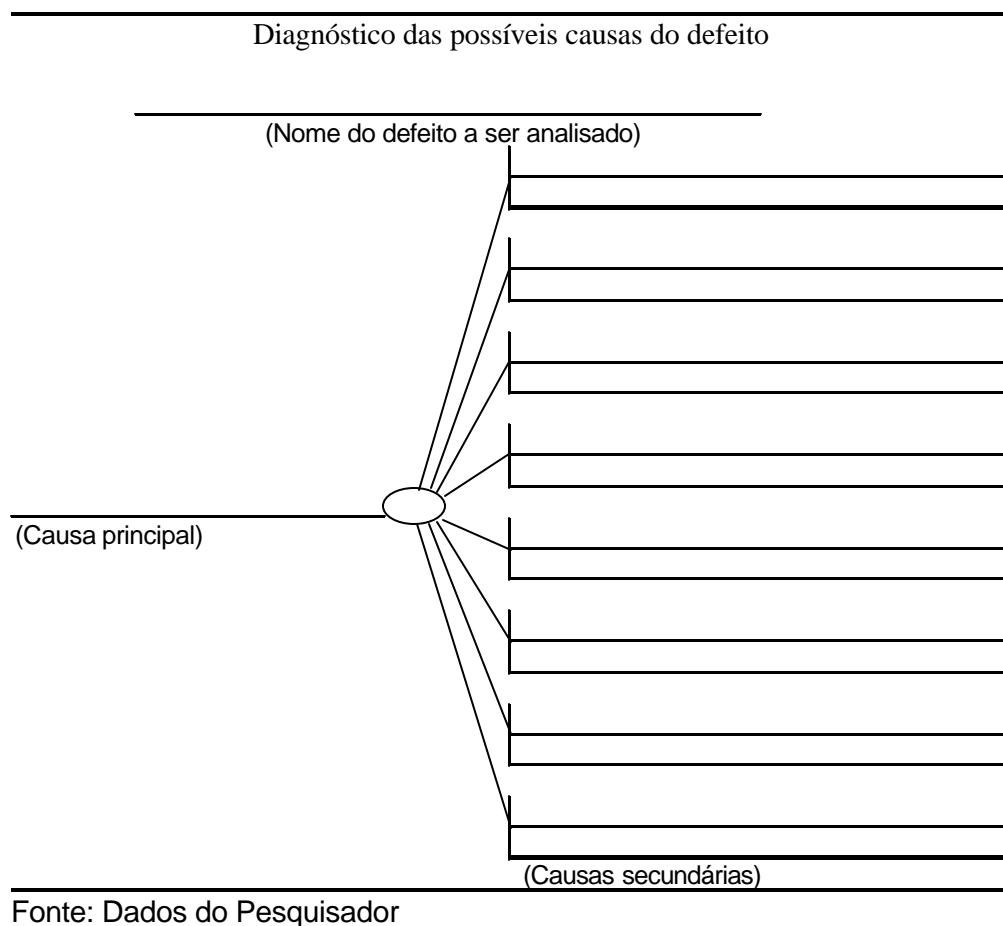
São propostas as seguintes estratégias para fazer o diagnóstico das causas:

- a) fazer discussão aberta e dinâmica. O método eficaz é a reunião com equipe de trabalho, de forma participativa, com o trabalho do líder;
- b) construção de um diagrama causa-efeito;
- c) que cada indústria desenvolva um método apropriado de montagem do diagrama.

A forma proposta, partindo da idéia do gráfico de Ishikawa (Kume, 1993, p.30), sugere-se não ser construído em forma de espinha de peixe. Como se

irá trabalhar nos defeitos operacionais, com estes definidos pelo gráfico de Pareto, para melhor entendimento e objetividade, sugere-se ser organizado, para cada folha, um defeito a ser estudado. As possíveis principais causas, colocadas à esquerda; as causas secundárias, à direita, conforme amostra abaixo (Figura 4):

Figura 4: Diagrama do Diagnóstico das Possíveis Causas do Defeito



Procedimento para construção de diagramas de causa-efeito, para levantamento sistemático das causas, consiste em:

a) usar os dados da análise dos defeitos e, pelo gráfico de Pareto, determinar os defeitos principais para trabalhar, definidos pela equipe;

b) na folha, colocar o tipo de defeito na parte superior. Em seguida, escrever as causas primárias que afetam a característica do defeito. Escrever agora as causas (as secundárias) que afetam as primárias. Para agilizar e ter

mais tempo para pensar, os funcionários devem trazer suas idéias prontas relacionadas aos tópicos, pois reduz o tempo da reunião e podem inclusive conversar com outras pessoas, para buscarem novas idéias;

c) na reunião, estipular a importância de cada fator e destacar os fatores particularmente importantes que pareçam ter um efeito significativo na característica do defeito. Porém não poderá ser omitido nenhum fator no estágio inicial de discussão, pois poderá ser necessária uma análise posterior.

A forma de expressão do efeito no diagrama deveria ser tão concreta quanto possível. Uma característica expressa, em termos abstratos, irá apenas resultar em um diagrama de causa-efeito, baseado em generalidades. Ainda que tal diagrama não contenha erros básicos, sob o ponto de vista das relações de causa e efeito, o diagrama não será muito útil para resolver problemas reais.

Após completar o diagrama de causa-efeito, é necessário avaliar a intensidade das relações de causa e efeito, objetivamente, usando dados.

São propostas, a seguir, algumas diretrizes para um bom aproveitamento do diagrama:

a) possuir dados mensuráveis: tanto a característica como os fatores causais deveriam ser mensuráveis. Quando for impossível medi-los, dever-se-ia tentar torná-los mensuráveis ou encontrar características alternativas;

b) selecionar os pontos a ser trabalhados: é importante descobrir os fatores para que possam ser atacados. Se a causa que foi identificada não puder ser atacada, o problema não será resolvido;

c) fazer detalhamento: para que melhorias sejam alcançadas. As causas precisam ser detalhadas até o nível em que possam ser atacadas, caso contrário, a sua identificação terá sido um exercício sem sentido;

d) fazer mais diagramas: se necessário, devem-se elaborar outros diagramas para as causas secundárias, quando estas apresentarem várias causas, e a tentativa de incluir tudo em um único, irá resultar em um diagrama difícil de lidar, por ser grande e complicado, tornando a solução do problema muito trabalhoso;

Diante do diagrama montado, com todas as possíveis causas, estipuladas pelos membros da equipe, é necessário fazer um plano de ação para atacar as causas.

Os dois passos, a seguir, devem ser procedidos de forma sistemática, para ter-se eficácia na resolução dos defeitos, como afirma Campos (1992, p.60): “a melhoria dos resultados da indústria deve ser feita de forma metódica e com a participação de todos”.

O sistema foi baseado no método do MIASP – Método de Identificação, Análise e Solução de Problemas (Kume, 1993, p.202) e, em conjunto com os funcionários, foram feitas adaptações e aperfeiçoamentos, para torná-lo mais simples e prático, objetivando a redução dos defeitos.

## **4.9 – Etapa 5: Proceder as Ações de Melhorias**

### **➤ Objetivo: Implantar Plano de Ação**

Um diagrama de causa-efeito é uma ferramenta útil para estabelecimento de hipóteses. Todos os elementos no diagrama são causas hipotéticas do problema. Os diagramas contêm os elementos que, no final das contas, serão identificados como as causas principais.

Todos os elementos do diagrama revisado não têm a mesma probabilidade de causar o problema. São propostos os seguintes passos:

a) classificar as causas: os elementos deveriam ser classificados de acordo com suas probabilidades, com base nas informações obtidas na etapa de observação, e analisados na seqüência obtida. Restringem-se, desse modo, os principais candidatos a causas, mas deve-se ter em mente que os candidatos, por enquanto, ainda são apenas pretendentes;

b) reduzir a quantidade de causas: através da reunião da equipe, deve-se investigar todas as possíveis causas que não serão eficazes; portanto, neste ponto, há necessidade de se reduzir a quantidade de causas com base nos



dados. As informações, examinadas na etapa de observação no processo pelos funcionários e pelas folhas de verificação, serão muito úteis para investigação. Os elementos, que não estiverem associados à variação nos resultados, deveriam ser suprimidos do diagrama. Fazer as perguntas 5W1H (o quê, quem, onde, por quê e como), nesta fase, é de fundamental importância;

c) construção de um novo diagrama: se vários resultados dispersos tiverem sido examinados na etapa de observação, podem-se suprimir muitas das possíveis causas do diagrama. Após serem eliminados os elementos que não podem ser causas, elabora-se um outro diagrama de causa-efeito, usando os elementos remanescentes. Kume (1993, p.210) afirma que “quanto menor for este diagrama (quantidade de elementos), melhor será para o trabalho em equipe”;

d) estabelecer hipóteses: neste estágio, por enquanto ainda não se pode determinar que os elementos, avaliados como tendo grandes possibilidades, sejam as causas principais do problema, porque os dados até o momento haviam sido utilizados para estabelecer as hipóteses. Assim, tem-se que usar dados gerados por um novo plano para determinar as hipóteses que são ou não corretas;

É possível encontrar evidência da causa pela reprodução intencional do defeito, através de testes de hipóteses. O objetivo é investigar se realmente existe uma relação entre as possíveis causas e os resultados e caso possa admitir que a relação exista, verificar o quão forte é o relacionamento, ou seja, qual efeito a possível causa provoca, através de simulações, provocando o defeito.

Entretanto, a reprodução deve ser cuidadosamente executada. Usa-se um item não padronizado de algum produto, por exemplo, um produto defeituoso pode ser fabricado, mas não significa necessariamente que o item não padronizado seja a causa do defeito. Outros fatores poderiam ser as causas. Um defeito, reproduzido intencionalmente, deve possuir os mesmos aspectos que os do produto defeituoso.

Embora a reprodução intencional seja um método eficaz de verificar

hipóteses, existem casos em que não é possível devido a razões de natureza da origem. Em tais casos, deve-se ser mais cuidadoso na realização das etapas de observação e de análise.

Neste estágio tem-se definido em qual causa a equipe deve atacar primeiro, sendo necessário tomar as ações.

Existem dois tipos de ação para a equipe atacar as causas:

- a) um tipo é lidar com os efeitos (resultados);
- b) outro é sobre ação tomada, evitando que o fator causador do resultado ocorra novamente.

Caso se produza um produto defeituoso, iremos consertá-lo. Mesmo que se tenha sucesso ao fazê-lo, este não evitará que o defeito ocorra novamente. A maneira ideal de resolver um problema é evitar que aconteça novamente, pela adoção de medidas para eliminar o porquê do defeito. Os dois tipos de ação não devem ser confundidos, adotando sempre procedimentos que eliminem as causas.

Para se ter sucesso nas ações são propostos os seguintes caminhos:

- a) a ação ser selecionada e ter a concordância de todos. É acrescentado por Campos (1998, p.230) que se deve “apresentar claramente as tarefas e a razão delas”;

- b) um aspecto prático, importante na seleção de ações, é a possibilidade de assegurar, ou não, a cooperação ativa de todos os envolvidos. Uma ação que combate um fator causal irá gerar várias mudanças nas rotinas de trabalho. Se houver muitas contramedidas possíveis, as vantagens e desvantagens de cada uma devem ser examinadas sob os vários pontos de vista das pessoas envolvidas;

- c) na decisão final, se houver muitas soluções possíveis, que atendam igualmente bem às condições econômicas e técnicas, é melhor selecionar uma para começar, democraticamente, por votação, pelos membros da equipe e determinar a ordem a serem feitas as outras;

- d) eventualmente algumas ações podem causar outros problemas. De acordo com Campos (1998, p.230) “certifique-se de que as ações propostas não produzam efeitos colaterais”. Para evitar os efeitos colaterais, a ação

precisa ser completamente avaliada e julgada com base em uma variedade de pontos de vista tão ampla quanto possível. Deveriam ser realizados, também, testes preparatórios (experimentos) relativos ao método. Caso seja descoberto o aparecimento de efeitos colaterais, considere uma outra ação corretiva ou uma medida atenuante para estes.

#### **4.10 – Etapa 6: Analisar os Resultados e Padronização**

- Objetivo: Conferir os resultados das ações e padronizar para evitar que o problema ocorra novamente.

Na etapa final, é necessário fazer a verificação e questionar. Conforme Kume (1993, p.213): “fomos bem sucedidos em evitar a repetição do problema?”. Os dados que deve-se usar para verificar a eficácia das ações são os coletados antes e depois das ações serem implantadas. Na etapa de verificação, é realizada uma comparação das situações antes e depois das ações serem executadas, a fim de determinar em que grau os resultados indesejáveis foram reduzidos.

Diante dos resultados, faz-se necessário tomar dois caminhos:

a) resultado insatisfatório: quando o resultado das ações não for tão satisfatório quanto o esperado, deve-se certificar de que todas as ações planejadas foram implantadas precisamente conforme decidido. Se os resultados indesejáveis continuarem ocorrendo, mesmo depois das ações terem sido executadas, significa que a resolução do problema fracassou. Torna-se, então, necessário retornar à etapa de observação e recomeçar o processo.

b) resultado positivo: as ações corretivas devem ser padronizadas para evitar, de forma definitiva, que o problema se repita.

Existem duas razões principais para a padronização:

- a primeira é que, sem padrões, as ações tomadas para resolver um problema irão gradativamente retroceder às rotinas antigas, propiciando a repetição do problema;

- a segunda é que, sem padrões claros, provavelmente o problema volte a ocorrer quando novas pessoas passarem a envolver-se com o trabalho em questão.

Para que a padronização funcione continuamente é necessário seguir os caminhos propostos:

- a) a padronização não será alcançada simplesmente por documentos: os padrões devem tornar-se parte integrante dos pensamentos e hábitos dos trabalhadores;

- b) acompanhamento diário: o trabalho da chefia é importante no acompanhamento diário, no momento e no próprio local de trabalho, a fim de verificar se os padrões estão sendo firmemente cumpridos, evitando a repetição dos problemas e procurando manter o sistema de responsabilidades de todos os funcionários;

- c) os padrões se tornam ferramentas básicas para a orientação e planejamento de trabalho, evitando erros, conforme Campos (1998, p.31) “o padrão é o instrumento que indica a meta e os procedimentos (meios) para execução dos trabalhos, de maneira que cada um tenha condições de assumir a responsabilidade pelos resultados de seu trabalho”;

- d) para dotar os trabalhadores com o conhecimento e técnicas para implantação de padrões, educação e treinamento são necessários. Também é importante conforme Campos (1998, p.232): “expor a razão da mudança e apresentar com clareza os aspectos importantes e o que mudou”.

Se a indústria não se empenhar em conduzir treinamento, mesmo que os padrões em si sejam bons, podem não ser executados como deveriam ser e não se poderá evitar que os problemas ocorram novamente. Às vezes, até parece que um problema é resolvido, porém, mais tarde, o mesmo problema reaparece.

A principal causa pode ser que, no início, os padrões tenham sido cumpridos, mas eventualmente se permitiu que fossem gradativamente

negligenciados.

Uma análise de reflexão deveria ser feita com relação às atividades de resolução de problemas em si. Isso ajudará a aprimorar a qualidade das atividades de melhoria subseqüentes. Para o aprimoramento contínuo, são propostos os seguintes passos:

a) existe sempre uma diferença entre a atividade realmente executada e a que mentalmente supõe-se ter sido executada, e estas lacunas deveriam ser preenchidas uma a uma. A revisão deve ser realizada, mesmo que o problema tenha sido resolvido com sucesso;

b) se ultrapassar a data-limite e o problema não for resolvido, sugere-se que seja feito um levantamento de até onde as atividades avançaram e o que por enquanto não foi atingido. Dever-se-ão estabelecer planos do que fazer, no futuro, com relação aos problemas remanescentes;

c) tentar melhorar continuamente o diagrama de causa-efeito através do trabalho em equipe, em um sistema de gestão participativa e o seu uso. Esse deve ser um objetivo constante, pois o uso efetivo do diagrama sempre auxiliará a enxergar os itens que precisam ser verificados, excluídos ou modificados e também, permitirá descobrir os que deverão ser acrescentados.

É preciso fazer um esforço persistente para melhorar o diagrama. Este será útil para a resolução de problemas e, ao mesmo tempo, ajudará a melhorar a própria habilidade e a ampliar conhecimentos.

No próximo capítulo, será relatada a aplicação prática da metodologia proposta e dos resultados alcançados.

## **4.11 – Considerações Finais**

O sistema participativo, proposto para redução dos defeitos operacionais, é embasado no efetivo envolvimento dos trabalhadores de nível operacional,

partindo do princípio de que os funcionários conhecem melhor as causas dos problemas, por trabalharem diretamente no processo. Essa metodologia fará com que eles participem para identificar os defeitos, sugerir as possíveis soluções, ajudando a resolvê-las, através do envolvimento dos líderes, do trabalho em equipe e de um método para identificar as causas, relacionar e organizar as sugestões e proceder às ações.

Diante da metodologia proposta para redução dos defeitos operacionais, no próximo capítulo, será apresentada uma situação prática da mesma, analisando os resultados alcançados.

## **CAPITULO 5 – APLICAÇÃO PRÁTICA E RESULTADOS**

A metodologia foi aplicada na cerâmica selecionada, conforme descrita no capítulo 3, pela facilidade de acesso e conhecimento do pessoal que atua na indústria.

A indústria não permitiu que fossem colocados dados técnico ou estratégico.

A firma possui duas linhas de produção, mas as experiências e os relatos, apresentados neste trabalho serão baseados somente na linha de produção nº 2, devido a esta ter maior uniformidade nos produtos e na produção.

Serão apresentadas, a seguir, as etapas e fases da implantação resumida e objetivamente, referentes à metodologia proposta no capítulo 4 e a seus resultados.

Vale salientar que o método proposto é mais amplo que a aplicação prática feita, pois aquele contempla situações que não foram consideradas nesse caso trabalhado.

### **5.1 – Etapa 1: Estabelecimento de Meta e Prazo**

A etapa de estabelecimento do objetivo e comprometimento da diretoria corresponde a três fases, conforme descritas abaixo.

#### **5.1.1 – Fase 1: Comprometimento**

Inicialmente foi apresentada à diretoria a metodologia proposta, em 08/01/01, dando ciência da necessidade da aplicação, a sua praticidade e a facilidade do uso.

Essa etapa foi crucial para o sucesso do método. Para o convencimento e comprometimento da diretoria foi necessário mostrar principalmente que:

- não requereria investimentos financeiros, somente tempo para os encontros e treinamentos, que seriam feitos pelo próprio pessoal da indústria;
- o método envolveria os funcionários nas melhorias e a redução dos defeitos operacionais dependeria principalmente deles;
- com a melhoria nos resultados, a indústria ganharia mais confiabilidade dos clientes, devido ao menor índice de defeitos, facilitando a classificação. Neste sentido melhoraria a sua lucratividade, fator decisivo no mercado atual, com a menor quantidade de produtos nas classes inferiores.

Foi marcada uma reunião, em 12/01/01, com a gerência e a supervisão para o comprometimento das lideranças. Após o entendimento, ficaram otimistas quanto ao método, empenhando-se na implantação.

### 5.1.2 – Fase 2: Prêmio Incentivo

Para convencer a diretoria, do fornecimento do prêmio incentivo, foram utilizados os seguintes argumentos:

- o retorno seria garantido, pois somente ocorreria se a melhoria for alcançada;
- o lucro/custo seria relativamente grande, em função da quantidade produzida e do custo baixo dos alimentos da cesta básica;
- forçaria os funcionários a melhorarem os resultados, uma vez que o prêmio é progressivo e, se fosse abaixo do limite mínimo, não seria recebido.

A direção definiu o prêmio incentivo em forma de cesta básica, sendo a partir de 88% na classe “A” no produto acabado e progressivamente, aumentaria a quantidade de quilos da cesta básica à medida que subisse o índice.



### 5.1.3 – Fase 3: Reunião Geral

A diretoria reuniu a gerência e a supervisão em 16/01/01 para definir a meta a ser proposta para todos os funcionários com o objetivo de aumentar o índice da classe “A” do produto acabado.

Baseando-se na média dos meses de julho a dezembro de 2000, que foi de 86,3%, estipulou-se que o objetivo seria de 91,0%.

Para que todos os funcionários pudessem participar, foi marcada uma reunião no dia 19/01/01, em três períodos, onde seria lançado o desafio.

Nessas reuniões, foi exposta a metodologia proposta, explicando-a passo a passo.

A diretoria lançou o objetivo e comprometeu-se a fornecer os recursos necessários para a implantação e o apoio da execução das melhorias (desde que fossem viáveis).

Após a divulgação do prêmio incentivo e de que quando a meta fosse atingida, em três meses consecutivos, a indústria daria um prêmio especial e lançaria um novo desafio.

## 5.2 – Etapa 2: Promovendo a Participação

A etapa é o passo de envolvimento dos funcionários operacionais, criando o clima motivacional e o participativo.

### 5.2.1 – Fase 2: Trabalho dos Líderes

Apesar das chefias terem bom desempenho na liderança, foram realizados cursos sobre “Chefia e Liderança”, para aperfeiçoamentos.

Foram usados caminhos com as chefias, como:

- encontros realizados entre as chefias para que unificassem os procedimentos;
- fossem dados tratamentos especiais para os funcionários novatos ou que possuíssem dificuldades na assimilação do método;
- os conflitos gerados fossem minimizados e aproveitados para extrair as melhores idéias;
- o caminho de comunicação fosse o mais aberto possível, minimizando o medo dos subordinados;
- o *Feedback* fosse permanente.

### 5.2.2 – Fase 3: Formação de Equipes de Trabalho

Foi definido que, em cada turno, a supervisão formasse e coordenasse uma equipe em cada linha de produção, sendo que dessa iriam participar o pessoal da equipe de apoio (mecânico e eletricista) e no turno 1 e 2, o pessoal do departamento técnico e do setor de preparação de esmalte e tintas.

O número de participantes seria entre 10 e 15. Os encontros ocorreriam a cada 14 dias, mas inicialmente poderiam ocorrer a cada 7 dias.

No primeiro encontro da supervisão com as equipes, foram apresentados novamente passos para redução dos defeitos, para melhor entendimento e esclarecimento de dúvidas.

Nos primeiros encontros, foram encontradas dificuldades do tipo:

- a forma de conduzir as reuniões;
- surgimento de conflito pessoal;
- pessoas que não tinham participação;
- dispersão do assunto e do objetivo da reunião.

Nos próximos encontros, houve necessidade de dar continuidade aos treinamentos e esclarecimentos da metodologia e das ferramentas utilizadas e também ocorrer o amadurecimento do líder na condução das reuniões.

### **5.3 – Etapa 3: Levantamento de Dados**

No primeiro encontro da supervisão, foi sugerido um estudo das folhas de verificação atuais, quanto a sua utilidade, finalidade, período ou outras sugestões trazidas.

No encontro seguinte, foram dadas as seguintes sugestões para modificação sobre as folhas de verificação, tipo:

- local com os padrões definidos;
- retirados controles sem interesse (que somente eram feitos porque estavam na folha) e incluídos novos, de utilidade;
- todos os controles serão feitos pelo pessoal do setor;
- modificado período de alguns controles;
- deixado espaço para serem anotadas ações tomadas e sugestões;
- foi pedido que as chefias acompanhassem com mais frequência, esses controles;
- foi definido que as próprias pessoas tomassem as ações imediatamente e tivessem mais iniciativa, não esperando pela chefia. Mas, caso não tivessem certeza ou segurança, deveriam chamar o superior para as acompanhar;
- seriam acompanhados os controles com mais frequência, não somente quando fossem feitos para colocá-los no papel.

### **5.4 – Etapa 4: Diagnóstico das Causas**

Nos próximos encontros, foram analisadas as mudanças nas folhas de verificação.

Nessa etapa, foi necessário cautela para convencer os funcionários do uso das ferramentas, definir o primeiro defeito a ser trabalhado e o modo a serem encontradas as causas, pois alguns funcionários queriam se basear nas suas experiências práticas ou julgavam ter o conhecimento certo.

Pelo gráfico de Pareto, foi determinado que se trabalharia primeiramente sobre o defeito operacional de “Aresta Lascada”.

Foi entregue a cada um a folha do diagrama causa-efeito, para trazerem no próximo encontro com suas sugestões escritas.

Na reunião, foram organizadas as sugestões de cada turno. Surgiram muitas e diferentes idéias entre os turnos, organizadas em somente um relatório. Foi dada uma cópia para cada funcionário, a fim de, no próximo encontro, definir as prioridades.

## **5.5 – Etapa 5: Proceder as Ações**

Esse outro encontro foi muito produtivo, pois foram muito questionadas as causas. Os turnos tiveram prioridades diferentes, e foi deixado desta maneira, pois se teria melhores resultados em um menor tempo, nas tomadas de ações.

As prioridades foram apresentadas à diretoria, sendo analisadas a viabilidade, pois algumas necessitavam de modificações e outras de investimentos.

Inicialmente cada turno iria trabalhar com uma ou duas prioridades. Alcançados os resultados, partir-se-ia para outras causas.

## **5.6 – Etapa 6: Analisar os Resultados e Padronizar**

As idéias quanto a procedimentos, concordadas nos turnos, foram implantadas imediatamente.

Algumas idéias foram eliminadas imediatamente, devido anteriormente já terem sido executadas, não apresentando fundamento, nem relação com o defeito ou por causar outro.

Foi construído um novo diagrama causa-efeito com as idéias remanescentes, em algumas causas secundárias, com novos diagramas.

Em cada encontro, era acompanhado o trabalho em andamento pelos três turnos e relatado à diretoria. Algumas apresentaram resultados significativos; outros pouco influenciavam.

Houve as que não apresentaram resultado positivo. Essas foram analisadas novamente com rigor, mas o resultado manteve-se e foram eliminadas.

As que deram resultados positivos, foram criados ou melhorados os procedimentos e determinados os padrões de trabalho. Estes foram repassados para os turnos, sendo feito o treinamento e o acompanhamento necessários.

Quando as prioridades desse defeito terminaram, foi iniciada a construção do diagrama para o defeito de “Falha de Decoração” e, assim por diante, para os outros defeitos.

Na seqüência, serão relatado os resultados alcançados na redução dos defeitos que afetaram no produto acabado, desde o início da implantação até os dados do mês de junho de 2001.

## **5.7 – Análise dos Resultados Finais da Metodologia Implantada**

Os resultados apresentados abaixo têm como referencial os meses de julho a dezembro de 2000, apresentados na primeira coluna da tabela 6 e 7, que serão apresentadas na seqüência.

A partir de fevereiro/2001, começou, efetivamente, a implantação sobre os defeitos, finalizando a coleta de dados em junho de 2001. Os dados, considerados como base, referentes aos meses de julho a dezembro de 2000, estão dispostos na primeira coluna das tabelas 6 e 7. Os resultados estão dispostos nas tabelas, na seqüência.

Tabela 6: Índices Percentuais na Classe “A” do Produto Acabado, Após Implantação da Metodologia

	Média dos meses de Julho a Dez\2000	Média do mês de Fevereiro de 2001	Média do mês de Março de 2001	Média do mês de Abril de 2001	Média do mês de Maio de 2001	Média de 1 a 10 de Junho de 2001
Percentual na Classe "A"	86,3%	87,2%	88,4%	90,7%	89,2%	91,5%

Fonte: Dados do Pesquisador

Tabela 7: Tipos de Defeitos Apresentados nos Produtos Acabados e Separados pelas Origens, Relativos a Tabela 6

	Média dos meses de Julho a Dez\2000	Média do mês de Fevereiro de 2001	Média do mês de Março de 2001	Média do mês de Abril de 2001	Média do mês de Maio de 2001	Média do mês de Junho de 2001
Total pelos Operacionais	64,2	61,7	57,8	50,8	52,6	48,7
Ponta Quebrada	10,3	9,8	9,5	7,2	6,9	5,8
Trincas	12,7	11,6	11,4	8,3	8,8	8,4
Reprensado	3,6	3,1	4,2	5,6	4,7	4,2
Estampo Sujo	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Sujeira de Escova	0,8	0,6	0,2	0,1	0,0	0,0
Superf. Riscada da Prensa	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Falha\Desenho Borrado	14,0	13,6	12,2	8,9	8,5	8,2
Superf.Borrado do Pulmão	2,0	2,1	3,1	3,9	5,1	4,9
Aresta lascada	15,1	15,3	10,4	7,2	8,6	7,7
Falha\Risco Veu Campana	1,1	1,0	1,3	2,1	1,9	2,2
Pingo de Esmalte	2,0	1,6	2,1	3,1	3,1	2,8
Pingo de Água	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3
Furos\Bolhas no Esmalte	2,3	2,6	3,3	4,2	4,7	4,0
Total pelas Materias-primas	23,2	25,2	26,3	29,3	30,2	31,1
Contaminação	13,4	13,6	12,0	18,5	18,4	18,4
Retração	9,8	11,6	14,3	10,8	11,8	12,7
Total pelo Processo	12,3	12,8	15,6	19,3	19,0	22,3
Pedaço de Biscoito	0,4	0,3	0,6	0,6	0,4	1,0
Sujeira do Forno	2,4	3,2	3,8	6,6	4,9	6,8
Pinta Preta	9,4	8,9	11,0	11,8	13,3	14,0
Pinta Verde	0,1	0,4	0,2	0,3	0,4	0,5
Empeno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros (Diversos)	0,3	0,2	0,3	0,6	0,4	0,5

Fonte: Dados do Pesquisador

Os resultados foram melhorando com o passar dos meses, em virtude do andamento de implantação do método e das melhorias alcançadas, como apresentados abaixo:

- a redução dos defeitos operacionais foram de 13,4%, 11,6% e 15,5% e o índice de produtos na classe “A” aumentou em 4,4%, 2,9% e 5,2%, respectivamente, nos meses de maio a junho/01, em relação à base;

- no defeito “Aresta Lascada” em que foi feito o primeiro trabalho, houve uma maior redução, de aproximadamente 50%, sendo que por enquanto são procuradas melhorias, apesar de que, a partir daí, ficou cada vez mais difícil reduzir;

- nos defeitos que foram trabalhados posteriormente, de “Falha de Desenho” e “Ponta Quebrada”, muito dependentes do serviço operacional, foi conseguida, até no momento, uma redução de aproximadamente 40%;

- defeitos operacionais que eram causados simplesmente por descuido, como “Estampo Sujo” e “Sujeira de Escova” foram basicamente eliminados, pois aumentou a responsabilidade dos operários;

- defeitos tipo “Reprensado”, “Superfície Borrada do Pulmão” e “Furos e Bolhas no Esmalte” tiveram seus índices percentuais aumentados, devido à redução percentual dos outros, por não ter sido feito um trabalho efetivo por enquanto e não depender somente do trabalho operacional;

- outro fator de melhoria, não apresentado na tabela, foi o aumento da produtividade de 91,2% para 92,6% e 92,1%, nos dois últimos meses, em virtude do menor número de paradas dos equipamentos.

Os percentuais de defeitos relacionadas à matéria-prima e ao processo tiveram seus índices aumentados, em virtude da redução dos defeitos operacionais.

Em toda a equipe, houve mudanças significativas na melhoria de atuação para redução e prevenção dos defeitos, sendo algumas como:

- em cada setor foram colocados quadros para acompanhar os índices da classificação do produto acabado. Regularmente, o supervisor ou o

operador de esmaltação os atualiza, colocando os principais defeitos que afetaram o produto acabado;

- quando surge um novo defeito, o classificador pede para seu colega levar para a área de esmaltação, onde o próprio auxiliar da linha fica sabendo rapidamente e pode tomar as devidas ações e, se necessitar, chamar a supervisão ou a mecânica para auxiliar;

- quando é alterado algum fator no produto ou no processo, esse setor comunica diretamente os classificadores para observar o produto final e verificar se houve alterações;

- sempre que algum funcionário passa na classificação, olha o produto na saída do forno e verifica com o classificador sua qualidade.

Necessita-se fazer um trabalho minucioso, através do diagrama causa-efeito em alguns defeitos operacionais, mas está sendo preparado para fazer o mesmo trabalho nos defeitos relacionados às matérias-primas e ao processo.

Em virtude dos resultados acima, mostrou-se a viabilidade da metodologia proposta. Houve redução dos defeitos operacionais, melhorou a atuação dos funcionários, evitando a ocorrência de erros, tomando ações mais rápidas, até cobrando entre si e entre setores os resultados.

Ocorreu uma motivação, um empenho geral para alcançar o objetivo e manteve-se assim, devido à continuidade dos trabalhos e pelas melhorias alcançadas.



## **CAPITULO 6 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

Com intuito de reduzir os defeitos que afetam o processo produtivo nas indústrias cerâmicas, prejudicando sua posição competitiva no mercado e focalizando nos defeitos de origem operacional, procurou-se desenvolver um modelo para o envolvimento de todos os funcionários do sistema produtivo e, principalmente, de nível operacional, com intuito de auxiliar na prevenção e identificação e buscando as soluções dos problemas que causam os defeitos.

Baseado no conhecimento proporcionado por esta pesquisa, acrescido da experiência profissional adquirida durante muito tempo na indústria cerâmica e dos profissionais que atuam na empresa onde foi implantado o modelo proposto, foi possível confirmar a hipótese básica proposta para a questão de pesquisa levantada: é viável implantar um modelo de gestão participativa para redução dos defeitos operacionais na indústria cerâmica.

A partir dessa confirmação, puderam ser levantadas algumas conclusões e sugestões para trabalhos futuros, apresentadas na seqüência.

### **6.1 - Conclusões**

A seguir, estão expostas as conclusões a que se chegou ao final deste trabalho, no sentido de desenvolver um modelo de gestão participativa para redução dos defeitos operacionais na indústria cerâmica.

Foi utilizado, como base, o método do MIASP - Método de Identificação, Análise e Solução de Problemas - que demonstrou ser um instrumento capaz de auxiliar na identificação das causas e solucioná-las para trabalhar nos defeitos.

É possível resgatar o primeiro objetivo específico, citado no capítulo 1, como o de confirmar que ferramentas estatísticas e um método de envolvimento, que

os funcionários de nível de produção podem participar, identificando e apresentando possíveis soluções para os problemas que afetam os defeitos operacionais. O presente trabalho permitiu verificar o empenho do pessoal para atingir o objetivo, em virtude de que todo o processo foi desenvolvido pelo próprio pessoal da indústria e deles dependiam os resultados. Os funcionários, são os que mais têm contato com o produto, pois melhor conhecem seus defeitos e soluções. O método promoveu a possibilidade de os funcionários participarem ativamente no processo de melhoria.

Quanto ao segundo objetivo específico (estabelecer uma metodologia para o efetivo envolvimento dos trabalhadores de nível operacional), este foi um dos pilares do trabalho, pois se observou mudança significativa e como resultados, aumentaram o seu comprometimento e responsabilidade, objetivos conseguidos principalmente em virtude de:

- na formação das equipes trabalho, buscar o envolvimento de todos os funcionários;
- no envolvimento conjunto das áreas de apoio para a produção, como a mecânica, elétrica e departamento técnico;
- através do uso do diagrama Causa-efeito todos os funcionários puderam fornecer sugestões para os problemas e decidiram quais as melhores idéias para a implantação;
- em todo o processo de implantação e melhorias serem feitos pelo próprio pessoal da linha de produção.

A metodologia adotada possibilitou a participação dos funcionários, motivando-os para identificar e solucionar os problemas, principalmente orientando-os para a prevenção, fazendo com que contribuam para a melhoria desejada.

O terceiro objetivo específico, relacionado a comprovar a evidência de que a participação melhora o clima motivacional nas empresas, em virtude do sucesso do modelo proposto, confirmou-se que o envolvimento dos funcionários nas melhorias, solicitando suas idéias, reconhecendo suas

conquistas, são técnicas que, comprovadamente, melhoram a motivação dos funcionários.

Em relação ao quarto e último objetivo específico, pretendido por este trabalho, o de demonstrar a viabilidade de aplicação da metodologia proposta, pôde-se concluir que o modelo mostrou-se viável na indústria cerâmica aplicada, evidenciando a simplicidade e praticidade do uso. O modelo permite integração ativa de todo o pessoal para o alcance do objetivo, possibilitando que todos tenham o mesmo caminho a seguir.

O modelo se apresenta flexível quanto a modificações, possibilitando a adequação para outras indústrias.

Dois pré-requisitos foram decisivos para o sucesso do método: o comprometimento da direção da indústria e o trabalho das chefias na forma de liderança. Da diretoria dependerá a sensibilização do pessoal estratégico da indústria e do fornecimento de recursos; dos líderes, a criação e a manutenção da motivação dos trabalhadores, buscando o crescimento profissional.

Em relação ao trabalho, observou-se a facilidade do pessoal no entendimento e no seu comprometimento. Verificou-se que os funcionários se empenharam, porque das pessoas depende o resultado, e estas sentiram-se valorizadas e gratificadas.

Ao final dessas conclusões, cabe ressaltar que apesar de se poder considerar viável, foram encontradas dificuldades que tiveram de ser trabalhadas conforme mostrado no próximo item.

## **6.2 – Considerações da Implantação Prática**

Fazendo-se uma análise do desenvolvimento da pesquisa e da aplicação prática do modelo, pode-se observar que houve algumas dificuldades. As principais dificuldades encontradas foram as seguintes:

- foi trabalhoso selecionar os assuntos relacionados à pesquisa deste trabalho, devido a quantidade de fontes bibliográficas, referente ao objeto da

pesquisa, defendida por diferentes autores, ao apresentarem abordagens distintas sobre o mesmo tema;

- outro ponto difícil, mas muito importante para o sucesso da metodologia, foi a sensibilização da diretoria da empresa e das chefias. O comprometimento da mesma foi decisivo e foram elaboradas boas estratégias para o convencê-la, pois era importante que soubesse qual seria o retorno para a empresa;

- para que os funcionários realmente entendessem a metodologia e o uso das ferramentas, foi necessário, nos primeiros encontros, relembrar as orientações e, a alguns funcionários, explicar individualmente, mesmo exposto de forma simples e clara;

- a análise dos resultados em relação aos defeitos teve o cuidado de ser muito ponderada, pois no processo de produção cerâmico existem vários defeitos, que podem ser influenciados por inúmeros fatores, podendo até mascarar os resultados;

- houve dificuldades para os funcionários das áreas auxiliares da produção, como a da mecânica e a da elétrica, participarem no processo da metodologia;

- foram requeridas boas habilidades dos líderes para trabalharem os conflitos pessoais, ocorridos durante os encontros, e de pessoas que não tinham interesse em participar. Houve, inclusive, caso de demissão de funcionário;

- a habilidade em trabalhar com a diretoria, em relação ao tempo, foi uma dificuldade encontrada, pois a diretoria esperava para retorno no menor tempo possível, mesmo sendo um processo gradativo e metódico. Outro fator, relacionado ao tempo, foi para terminar o trabalho nos defeitos operacionais e começar nos defeitos pelo processo e pela matéria-prima, além de aplicá-los nos tempos perdidos do processo;

- outra dificuldade a ser superada (sendo necessário cautela para convencer os funcionários), foi no uso das ferramentas e no modo para encontrar as causas, pois alguns funcionários queriam se basear em seus conhecimentos e experiências.

Esses obstáculos, durante o processo de implantação, foram contornados, garantindo o sucesso do modelo proposto.

### **6.3 – Sugestões para Trabalhos Futuros**

Em função dos limites estabelecidos para a presente pesquisa, alguns pontos foram tratados superficialmente, cabendo, portanto, o seu desenvolvimento em pesquisas futuras.

Por questão de tempo, fundamentalmente, a pesquisa foi focada nos recursos humanos como forma de redução dos defeitos operacionais. Poderia ter sido analisado sobre outros aspectos e, como sugestões para trabalhos futuros, pode-se citar:

- a) a pesquisa foi centrada em recursos humanos, mas cabe uma generalização. Existem outras abordagens que poderão ser pesquisadas, além da gestão participativa para redução dos defeitos, como: promocional, de disciplina ou de benefícios;
- b) incluir na metodologia uma ampliação sobre a motivação das lideranças de chefias e de outras estratégias de formação e de motivação dos recursos humanos para o trabalho e a qualidade;
- c) foi concluído que os defeitos são causados, fundamentalmente, por pessoas, mas podem ser por outros elementos inadequados da produção, a serem pesquisados, como: método de trabalho, sistema de informação da indústria ou sistema de gerenciamento;
- d) por fim, sugere-se a implantação desta metodologia em outros setores das indústrias, como nas grandes indústrias têxteis e de mineração da região do extremo sul do Estado de Santa Catarina, a fim de obter uma análise mais abrangente para resolução das causas dos defeitos que afetam os produtos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Aline França de. **Noções básicas sobre comportamento humano em organizações**. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina. 1999. 22 p. (Trabalho não publicado).

ALBERO, J. L. Almorós, et al. **Defectos de fabricación de pavimentos y revestimientos cerámicos**. Valencia: Iberica, 1991. 169 p.

ASSENATO, Rosário. **Considerações sobre moagem a seco**. São Paulo: Enaplic, 1996. 58 p. (Trabalho não publicado).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR13816**: Placas cerâmicas para revestimentos – Terminologia. Rio de Janeiro, 1997. 4 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR13817**: Placas cerâmicas para revestimentos – Classificação. Rio de Janeiro, 1997. 3 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR13818**: Placas cerâmicas para revestimentos – Especificação e métodos de ensaios. Rio de Janeiro, 1997. 78 p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE CERÂMICA PARA REVESTIMENTO. Notícias. **Conquistando o crescimento sustentável**. São Paulo, 2001. Disponível em: <http://www.anfacer.org.br/portugues/frnoticias.htm>. Acesso em: 28 mar. 2001.

BIFFI, Giovanni. **Difetti di fabbricazione delle piastrelle**. Faenza: Faenza Editrice, 1987. 120 p.

BLANCHARD, Kenneth H.; HERSEY, Paul. **Psicologia para administradores: A teoria e as técnicas da liderança situacional**. São Paulo: EPU, 1986. 254 p.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 1998. 276 p.

\_\_\_\_\_. **TQC - controle da qualidade total (no estilo japonês)**. 8. ed. Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 1999. 230 p.

FARIA, José Henrique de. **Tecnologia e processo de trabalho**. Curitiba: UFPR, 1992. 124 p.

HELLER, Robert. **Como gerenciar equipes**. 2. ed. São Paulo: Publifolha, 1999. 72 p.

KUME, Hitoshi. **Métodos estatísticos para melhoria da qualidade**. São Paulo: Gente, 1993. 245 p.

MCGREGOR, Douglas. **O lado humano da empresa**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1992. 225 p.

MCLAGAN, Patrícia; NEL, Christo. **A nova era da participação**. Rio de Janeiro: Campus, 2000. 223 p.

MEDEIROS, Denise Dumke de. **Formação e motivação de recursos humanos para a qualidade: um modelo objetivo de avaliação**. 1994. 151f.. Dissertação (Mestre em Engenharia) - Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MIRSHAWKA, Victor. **A implantação da qualidade e da produtividade pelo método do Dr. Deming**. São Paulo: McGraw-Hill, 1990. 395 p.

NELSON, Robert B.. **Delegar: um passo importante, difícil e decisivo**. São Paulo: Makron e McGraw-Hill, 1991. 171 p.

QUEIROZ, Simone Hering de. **Motivação dos quadros operacionais para a qualidade sob o enfoque da liderança situacional**. 1996. 157f.. Dissertação (Mestre em Engenharia) - Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

QUICK, Thomas L.. **Como desenvolver equipes bem-sucedidas**. Rio de Janeiro: Campus, 1995. 118 p.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade: teoria e pratica**. São Paulo: Atlas, 2000. 330 p.

PIRES, Márcio de Souza. **Gestão estratégica da qualidade e recursos humanos**. Porto Alegre: PUC, 1999. 120 p. (Trabalho não publicado).

SACMI. Centro Sperimentale. **Dalla tecnologia alle macchine ai forni per la piastrella Sacmi**. Imola: Sacmi, 1986. 795 p.



## BIBLIOGRAFIAS

BERGAMINI, Cecília Whitaker. **Motivação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1997. 122 p.

MCGREGOR, Douglas. **Motivação e liderança**. São Paulo: Brasiliense, 1973. 238 p.

LOPES, Tomás de Vila Nova Monteiro. **Motivação no trabalho**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1980. 155 p.

MOTTA, Fernando C. Prestes. **Participação e co-gestão, novas formas de administração**. São Paulo: Brasiliense, 1982. 81 p.

REED, James S. **Principles of ceramics processing**. 2. ed. New York: Wiley-Interscience, 1995. 307 p.

SENGE, Peter M. **A quinta disciplina: arte, teoria e pratica da organização de aprendizagem**. 9. ed. São Paulo: Best Seller, 1995. 352 p.

SILVA, Edna Lúcia da. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**/Edna Lúcia da Silva, Estera Muszkat Menezes. 2. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. 120 p.